Betriebsanleitung
Für die autorisierte Fachkraft

AURON
mit Vakuumröhre EDF

09/2008 Art.Nr.12 042 621 D

Inhalt

Inhaltsverzeichnis		2
Richtlinien, Normen und Vorschriften		3
Produktbeschreibung	Solarsystem AURON	4
	Kollektor mit Vakuumröhre EDF	5
	Techn. Daten	7
	Kollektoranschluss, Zubehör, Wärmeträgerflüssigkeit	8
	Montagesystem	9
Auslegung und Dimensionierung	Kollektoren und Speicher	10
	Rohrleitungen	11
	Ausdehnungsgefäß	13
Hydraulik	Solarkreis	15
	Kollektorfeld	16
Materialliste	Komponenten des Kollektors AURON DF	18
	Befestigungssystem	19
Kollektormontage	Auswahl geeigneter Montageflächen	21
	Kurzbeschreibung der Hochkantmontage	22
	Kurzbeschreibung der Quermontage	24
	Montage Flachdachgestell	26
	Montage Flachdachgestell liegend	29
	Montage Ziegeldachgestell hochkant	32
	Montage Ziegeldachgestell quer	36
	Montage Fassadengestell	40
	Montage Sonderdachgestell	43
	Vorbereitung der Sammler und der Fußschiene	44
	Montage der Sammler	45
	Montage der Fußschiene	46
	Fühlermontage und Anschluss des Kollektorfeldes	47
	Montage der Röhren	48
Inbetriebnahme		49
Inbetriebnahmeprotokoll		51
Betrieb der Anlage		53
Störungen -Ursachen –Beseitigung		54
Wartungsprotokoll		55
Sicherheitsdatenblatt TYFOCOR LS		56

Installation
Die Installation des Solarsystems SOLATRON ist in folgender Reihenfolge durchzuführen:

Planung der Anlage
Dimensionierung von Kollektorfeld, Wärmespeicher, Rohleitungen und Ausdehnungsgefäß
Festlegung von Montageort und Leitungsführung

Installation des Solarkreises wie in den Betriebsanleitungen vorgeschrieben
Installation von Wärmespeicher; Pumpenbaugruppe und Ausdehnungsgefäß
Verlegung der Rohrleitungen bis zum Kollektormontage-Ort
Montage des Solarreglers

Montage der Kollektoren
Montage des Befestigungssystems am Gebäude
Vorbereiten der Sammler und der Fußschienen
Montage von Sammler und Fußschienen
Montage der Röhren
Anschluss der Kollektoren
Drucktest

Inbetriebnahme
Inbetriebnahme anhand des Inbetriebnahmeprotokolls
Einweisung des Betreibers

Richtlinien, Normen und Vorschriften

Bestimmungen
Für einen sicheren, umweltgerechten und energiesparenden Betrieb berücksichtigen Sie alle geltenden Normen, Regeln und Richtlinien. Insbesondere die nachfolgend aufgeführten.

- EN 12975 - 1 und 2
  Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren Kollektoren
- EN 12976 - 1 und 2
  Allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren vorgefertigte Anlagen
- ENV 1991-2-3-4
  Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkung auf Tragwerke – Schneelasten und Windlasten
- DIN EN 516 - Einrichtungen zum Betreten des Daches
- EN 517 Sicherheitsdachhaken

Zusätzliche Vorschriften Deutschland
- EnEV - Dämmung von Rohrleitungen
- DampfKV - Verordnung Dampfkesselanlagen
- DIN 1055 - Lastannahme für Bauten Teil 1 - 5
- DIN 18338 - Dachdeckungs- und Dachdichtungsarbeiten
- DIN 18339 - Klempnerarbeiten
- DIN 18451 - Gerüstarbeiten
- DIN VDE 0185 – Blitzschutz

Zusätzliche Vorschriften Schweiz:
- Windlastberechnung Dachbelastung und Befestigung (nach SIA 160)
- Richtlinien SVGW
- Kantonale und örtliche Feuerpolizeiliche Vorschriften
- Brandschutzvorschriften der VKF
- Richtlinien SWKI 93-1
  "Sicherheitstechnische Einrichtungen für Heizungsanlagen

Zusätzliche Vorschriften Österreich
- ÖNORM B 3800-1 bis 4
  Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- ÖNORM B 8131 Geschlossene Wasserheizungen - Sicherheits-, Ausführungs - und Prüfbestimmungen
- ÖNORM H 5150-1 Planung von zentralen Heizungsanlagen - Bemessung
- ÖNORM H 5195-1 Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung in geschlossenen Warmwasserheizungsanlagen mit Betriebstemperatur bis max. 100°C
- ÖNORM M 7700 Sonnenenergie - Benennungen und Definitionen
- ÖNORM M 7701 VORNORM Sonnentechnische Anlagen - Näherungsverfahren zur Bemessung von Flachkollektoren in Warmwasserbereitungsanlagen
- ÖNORM M 7710 Flachkollektoren zur Sonnenenergienutzung - Technische Anforderungen und Prüfbestimmungen
- ÖNORM M 7826 Löten von Kupferrohrleitungen für Installationszwecke
- BGBI.Nr. 57/1965 Elektrotechnikgesetz - ETG in der jeweils geltenden Fassung
- ÖNORM B 4013 Belastungsannahmen im Bauwesen - Schnee- und Eislasten
- ÖNORM B 4014 - 1 Belastungsannahmen im Bauwesen - Statische Windkräfte
- ÖNORM M 7510-1 Richtlinien für die Überprüfung von Heizanlagen - Grundlagen
- ÖNORM M 7580 Wärmedämmung von Heizanlagen - Anforderungen, Nachweise, Rechenverfahren

Transport / Lagerung
- Röhren ausschließlich in der auf der Verpackung angegebenen Drehrichtung (oben/unten) transportieren und lagern
- Kollektoren bis zum endgültigen Montageort, zum Schutz vor Beschädigung in der Verpackung belassen
- Vakuumröhren nie am Kupferrohr berühren - Verbrennungsgefahr. Schutzkarton erst unmittelbar vor Montage entfernen.
- Vakuumröhren bis zur Inbetriebnahme immer abdecken

Erdung und Blitzschutz
Die metallischen Rohrleitungen des Solarkreises sind über einen grün/gelben Leiter von min. 16mm ² Cu (H07 V-U bzw. R) mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene zu verbinden. Ist eine Blitzschutzanlage vorhanden, können die Kollektoren mit einbezogen werden. Eine Erdung kann andernfalls auch über einen Tiefenerder erfolgen. Die Erdungsleitung ist außen am Haus zu verlegen. Der Erder ist zusätzlich mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene über eine Leitung gleichen Querschnitts zu verbinden.

Montage
Die Montage und Erstinbetriebnahme darf nur von einer anerkannten Fachkraft durchgeführt werden. Diese übernimmt die Verantwortung für die ordnungsgemäße Installation und Inbetriebnahme.
Die Montagesysteme sind bis zu Schneelastzone III, 700m ü NN und Windlastzone II geprüft. Bei höheren Lasten müssen bauseits eine Berechnung und gegebenenfalls eine Verstärkung des Systems durch zusätzliche Komponenten erfolgen.

Betrieb
- Anlage bei Sonneneinstrahlung nicht abschalten!
- Anlage regelmäßig kontrollieren

Rücknahme
Nach Gebrauch können die Kollektoren an die Firmen ELCO / ELCOTHERM zurückgegeben werden. Sämtliche Materialien des Kollektors sind recyclingfähig und werden ordnungsgemäß entsorgt. In diesem Zusammenhang entstehende Kosten für Demontage und Transportwerden nicht übernommen.

Erläuterungen zu unseren Gewährleistungsbedingungen
Für Schäden, die aus folgenden Gründen entstehen, müssen wir unsere Gewährleistung ausschließen:
- ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung
- fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch Käufer oder Dritte einschließlich Einbringen von Teilen fremder Herkunft.
- Inbetriebnahme der Anlage bzw. des Kollektors in unbefülltem Zustand
- Beibehalten des unbefüllten Zustandes über mehrere Tage
- Betreiben der Anlage mit überhöhtem Druck
- Verwendung eines anderen Frostschutzmittels als Tyfocor LS

Voraussetzungen für die Gewährleistung sind:
- die betriebsgerechte Bedienung.
- der Betrieb der Anlage innerhalb der werkseitigen Angaben.

Produktbeschreibung

Solarsystem AURON

Das Solarsystem AURON DF zur Warmwasserbereitung besteht aus folgenden Komponenten:

- Solarkollektoren
- Befestigungssystem
- Wärmeträgerflüssigkeit
- Ausdehnungsgefäß
- Solarspeicher
- Solarpumpe mit Durchflussbegrenzer
- Solarregler mit Temperaturfühlern für Kollektor und Speicher
- Luftabscheider, Entlüfter, Sicherheitsventil sowie diversen Kleinteilen

Das Solarsystem AURON kann mit passendem Speicher und Solarregler auch zur Heizungsunterstützung verwendet werden.

Die Sonnenkollektoren AURON DF wandeln direkte und diffuse Strahlungsenergie der Sonne in Wärme um Dazu wird das Sonnenlicht von der Absorberfläche absorbiert. Diese ist von einem Rohrsystem durchzogen, über das die Wärme abtransportiert wird. Das Vakuum in den Röhren und der Aufbau im Sammler verhindert eine ungewünschte Wärmeabgabe an die Umgebung.

Der Solarregler regelt die gesamte Anlage. Sobald die Kollektoren bei Sonneneinstrahlung wärmer werden als der untere Teil des Speichers, wird die Pumpe eingeschaltet, damit die Wärme in den Speicher transportiert wird. Ist die Kollektortemperatur kälter als die Speichertemperatur, schaltet die Pumpe wieder ab. Um ein sieden des Speichers zu vermeiden, schaltet die Pumpe ebenfalls aus, wenn der Speicher komplett bis zur maximal zulässigen Temperatur erwärmt ist. Der Anlagenbetrieb erfolgt vollautomatisch.

Luftabscheider und Handentlüfter dienen dazu, den Solarkreislauf frei von störenden Luftpolstern zu halten. Nur so kann die Solarpumpe einwandfrei arbeiten.

Im Solarspeicher wird das warme Wasser bis zum Gebrauch gespeichert. Der Speicher sollte so groß dimensioniert werden, dass eine Kurze Schlechtwetterperiode überbrückt werden kann. Der obere Teil des Speichers kann bei Bedarf über eine andere Wärmequelle erwärmt werden, sodass auch bei trübem Wetter immer warmes Wasser zur Verfügung steht. Der untere Teil des Speichers wird nur solar erwärmt.

Mit dem Ausdehnungsgefäß werden die temperaturabhängigen Ausdehnungsschwankungen der Wärmeträgerflüssigkeit ausgeglichen. Es ist so groß dimensioniert, dass es nicht zu einem Abdampfen der Wärmeträgerflüssigkeit über das Sicherheitsventil kommt, auch wenn diese beim Kollektorstillstand aufgrund mangelnder Wärmeabnahme im Kollektor gasförmig wird.

Das Befestigungssystem dient der einfachen Montage der Kollektoren. Für die verschiedenen Dächer stehen jeweils passende Dachbefestigungen zur Verfügung.

Die Wärmeträgerflüssigkeit wird mit Hilfe der **Solarpumpe** durch den Solarkreislauf gepumpt und transportiert die Wärme von den Kollektoren zum Speicher. Dort wird sie über einen Wärmetauscher and an das Bauchwasser abgegeben. Die Wärmeträgerflüssigkeit ist mit einem Frostschutz versehen, sodass die Anlage im Winter nicht einfrieren und Frostschäden davontragen kann. Die ungiftige und physiologisch unbedenkliche Wärmeträgerflüssigkeit ist auf die enormen Temperaturschwankungen von – 30°C bis über 200°C abgestimmt.

Kollektor mit Vakuumröhre EDF

Merkmale und Funktion des Kollektors
Das Solarsystem AURON DF ist speziell auf die in Mitteleuropa vorherrschenden klimatischen Bedingungen abgestimmt. Grundlage ist ein direkt durchströmter Vakuumröhren-Kollektor. Seine besonderen Merkmale sind hohes Absorptionsvermögen und sehr gute Wärmeübertragung durch eine optimierte Hydraulik. Durch diese Eigenschaften werden selbst geringe Strahlungswerte in nutzbare Wärmeenergie umgewandelt.

Funktion und Aufbau der Vakuumröhre EDF
Die Umwandlung der Strahlung in Wärmeenergie erfolgt über eine Absorberfläche in einer evakuierten Glasröhre. Hierdurch werden Wärmeverluste an die Umgebungsluft fast vollständig unterbunden. Die Absorberfläche besteht aus Aluminium und hat eine hochselektive Beschichtung. Diese Fläche ist mit einem koaxialen Kupferrohrsystem metallisch leitend flächig verbunden In diesem koaxialen Kupferrohr wird die absorbierte Wärme direkt und nahezu verlustfrei an das Wasser-Glykolgemisch des Solarkreislaufes übertragen. Das Wasser – Glykolgemisch durchströmt die Vakuumröhren also direkt. Die Anbindung der Vakuumröhren an den Sammler erfolgt durch Klemmringverschraubung und einer Röhrenverschraubung aus witterungsbeständigem Kunststoff. Durch diese Röhrenverschraubung wird der gesamte Anbindungsbereich der Röhre dauerhaft geschützt.

Anlagenstillstand
Bei Anlagenstillstand und hoher Einstrahlung verdampft der Inhalt von Vakuumröhren und Sammler. Die verdrängte Flüssigkeit wird durch ein ausreichend dimensioniertes Ausdehnungsgefäß aufgefangen. Überschusswärme sollte dennoch hydraulisch aus dem Kollektor abgeführt werden. Eine Verdampfung wird dadurch verhindert.

Liefervarianten
AURON B 15 DF
Basismodul mit 15 Röhren und Anschluss für einen Temperatursensor.

AURON E 15 DF
Erweiterungsmodul mit 15 Röhren.

AURON B 20 DF
Basismodul mit 20 Röhren und Anschluss für einen Temperatursensor.

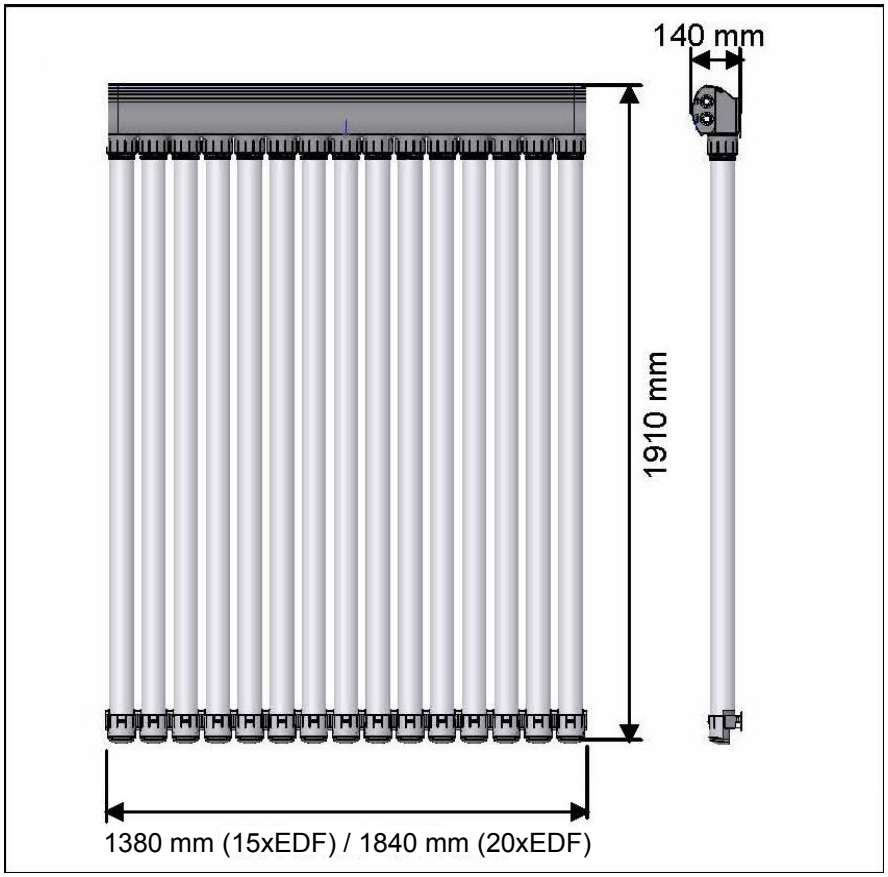
AURON E 20 DF
Erweiterungsmodul mit 20 Röhren.

Jedes Kollektorfeld benötigt ein Basismodul zum Anschluss des Temperaturfühlers, und zur Bereitstellung der hydraulischen Anschlusskomponenten an den Solarkreis. Das Basismodul ist immer links im Kollektorfeld zu montieren.

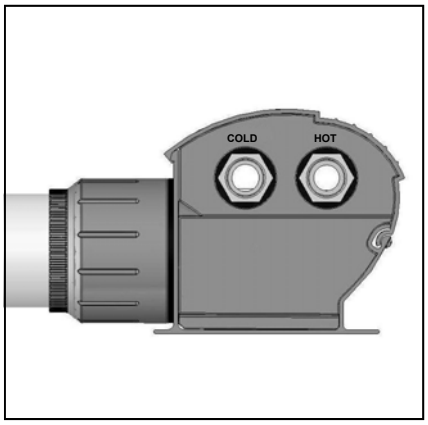
Die Varianten können nach Bedarf kombiniert werden.

Produktbeschreibung

Kollektor mit Vakuumröhre EDF



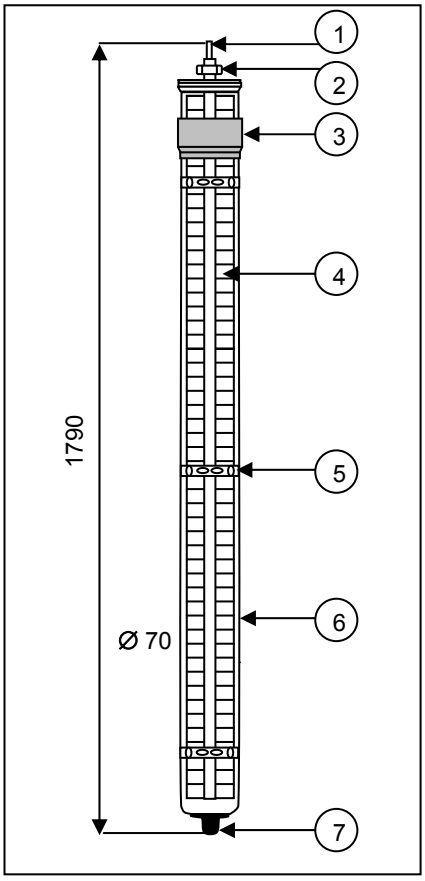
Der **Kollektor** besteht aus einem Sammler, den Vakuum-Röhren und der unteren Befestigungsschiene.



An den Stirnseiten des Sammlers befinden sich beidseitig die Anschlüsse für Vor- und Rücklauf.

Die Anschlüsse sind mit COLD für Rücklauf und HOT für Vorlauf gekennzeichnet.

An den Basismodulen **AURON B 15/20 DF** befindet sich an der linken Stirnseite der Anschluss für den Kollektorsensor.



Komponenten und Abmessungen der Vakuum-Röhre

1 Koaxiales Rohrsystem
2 Klemmringverschraubung
3 Röhrenverschraubung
4 Absorber aus Aluminium mit selektiver Beschichtung
5 Abstandhalter
6 Glasröhre
7 Schutzkappe

Produktbeschreibung

Technische Daten

Baureihe		**AURON 15 DF**	**AURON 20 DF**
Anzahl der Vakuumröhren		15	20
Effektive Absorberfläche	m ²	1,5	2,0
Aperturfläche	m ²	1,58	2,11
Maße des Kollektors	mm	1380 x 1910	1840 x 1910
Bruttofläche	m ²	2,63	3,51
Gewicht des Kollektors (leer) inkl. Röhren -Schrägdach -Flachdach aufgeständert (ohne Beschwerung, Sturmsicherung) -Flachdach liegend (ohne Beschwerung, Sturmsicherung)	kg kg kg kg	51 62 73 58	68 79 90 75
Sammlerhydraulik		Messing-Kupfer	
Sammlerverkleidung		Al schwarz Pulverbeschichtet, isoliert	
Kollektorinhalt inkl. Röhren	l	4,3	5,7
Anschlüsse (Vor- und Rücklauf) am Sammler		3/4“ IG flachdichtend	
Wärmeträgerkreislauf befüllt mit		Wärmeträgerfertigmischung Tyfocor LS	
Maximaler Betriebsdruck	bar	6	
Mech. Belastbarkeit (Flächenlast)	kg/ m²	350	
Druckverlust (60 l/m²/h) (Bezug: Absorberfläche)	mbar	ca. 25	ca. 25
Leistungskennwerte nach DIN 12975 (Bezug: Aperturfläche) η_0	% W/m²K	81,6 2,735	82,1 2,824
k_1	W/m²K	0,0074	0,0047
k_2	kJ/m²K	16,6	
Wärmekapazität (DIN 12975 aus Materialdaten)		0,97	0,99
IAM 50 = IAM_L (40°) x IAM_T (40°)		0°	
Mindestneigungswinkel		Hochkant / Quer	
Einbaulage			
Vakuum – Röhre		**EDF**	
Stillstandstemperatur	°C	206 °	
Mindestneigungswinkel		0°	
Röhrenmaterial		Borosilikat Glas	
Außendurchmesser	mm	70	
Länge	mm	1790	
Wärmedämmung		Hochvakuum	
Wärmeübergang		Direkte Durchströmung	
Absorberfläche aus		Aluminium, selektiv beschichtet	
Netto Absorberfläche	m²	0,1	
Rohrmaterial		Kupfer	
Gewicht	kg	2,5	

Kollektoranschluss, Zubehör, Wärmeträgerflüssigkeit

Kollektoranschluss
Der Kollektoranschluss an die Rohrleitungen des Solarkreises besteht aus zwei ¾“ x 22 mm Klemmringverschraubungen.

Für die beiden nicht benötigten Kollektoranschlüsse werden Blindstopfen verwendet, die als Entlüftungsventile ausgeführt sind.

Dichtungen
Die Anschlüsse an die Kollektoren sind mit solarbeständigen Flachdichtungen ausgeführt. Die Flachdichtungen sind bereits and den Kollektorstutzen fixiert

Kompensatoren
Die Kollektoren werden mit Hilfe zweier Kompensatoren miteinander verbunden. Die Kompensatoren gleichen die durch Temperaturschwankungen hervorgerufenen Längenänderungen und die dadurch entstehenden mechanischen Spannungen aus.

Isolierungen
Für die Kompensatoren steht ein passendes Isolierteil aus hochtemperaturbeständigem EPDM-Dichtmaterial zur Verfügung.

Luftabscheider /Lufttopf
Für einen Störungsfreien Betrieb muss der Solarkreislauf komplett luftfrei sein. Die bei höheren Temperaturen ausgasenden Luftbläschen der luftfrei gespülten Anlage werden im Luftabscheider entfernt. Bei Anlagen ohne Luftabscheider sammelt sich die Luft in einem Lufttopf und wird dort über einen Handentlüfter entfernt. Der Lufttop muss immer an der höchsten Stelle der Anlage installiert sein.

Tyfocor LS Fertigmischung	
Kälteschutz	bis – 28 °C
Zusammensetzung	Wässerige Lösung von 1.2 Propylenglykol mit Korrosionsinhibitoren
Viskosität bei 20°C	Ca. 5mm²/s
Dichte bei 20°C	Ca. 1,030 g/cm³
Dampfdruck bei 20°C	20 mbar
Hinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt beachten!	

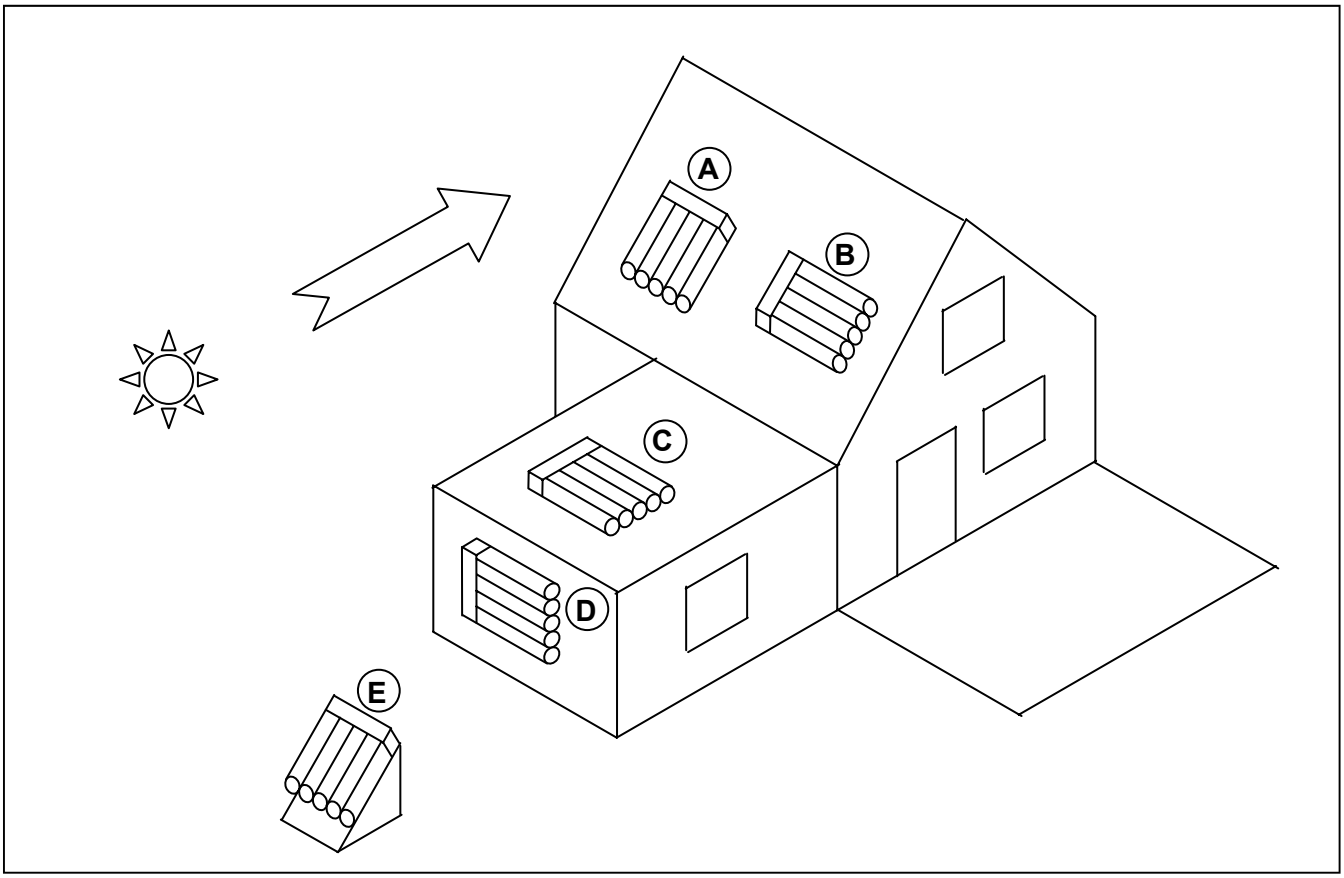
Wärmeträgerflüssigkeit
Die Wärmeträgerflüssigkeit Tyfocor LS ist nicht toxisch und physiologisch unbedenklich.
Mit ihrer extrem hohen Temperaturbeständigkeit und guten Frostschutzeigenschaften ist dieses Produkt für den Einsatz in Hochleistungskollektoren optimiert.
Für eine lange Haltbarkeit ist ein gutes Spülen (2 Stunden) des Solarkreises vor Befüllen mit der Wärmeträgerflüssigkeit Voraussetzung.

Montagesystem

Montagevarianten
Für die Montage steht ein äußerst flexibles und stabiles Montagesystem zur Verfügung. Zusammen mit der innovativen hydraulischen Konstruktion des Kollektors AURON DF werden alle Montagemöglichkeiten voll ausgeschöpft:

A Schrägdachmontage hochkant
B Schrägdachmontage quer (empfehlenswert bei Dachneigungen kleiner 30°)
C Flachdachmontage liegend, mit Montagerahmen ohne einstellbaren Neigungswinkel (empfehlenswert in südlichen Breitengraden, sowie zur hauptsächlichen Nutzung der Anlage in den Sommermonaten).
D Fassadenmontage (empfehlenswert in nördlichen Breitgraden sowie zur hauptsächlichen Nutzung der Anlage in der Übergangszeit und in den Wintermonaten).
E Freiland- / Flachdachmontage, mit Montagerahmen mit einstellbarem Neigungswinkel.

Dachanker
- Für Ziegeldächer steht der Universaldachhaken zu Verfügung. Durch seine hohe Flexibilität kann er in der Regel auch bei Biberschwanz oder Sonderziegel eingesetzt werden. Der Dachhaken wird direkt auf den Sparren aufgeschraubt, wodurch sich eine besonders große Stabilität ergibt.
- Zur Freiland- oder Flachdachmontage wird ein flexibler Montagerahmen eingesetzt; der Winkel des Rahmens kann den örtlichen Gegebenheiten entsprechend eingestellt werden. Standardeinstellung ist 45°.
- Eine Besonderheit ist hierbei die liegende Flachdachmontage nach Variante C, wobei ein Montagerahmen ohne Neigungswinkel eingesetzt wird. Der Montagerahmen wird auf einer geeigneten Unterkonstruktion verschraubt (z.B. Betonplatten). Die Unterkonstruktion muss bauseits gestellt werden.
- Für Fassade, Blech und Eternitdächer stehen Sonderdachbefestigungselemente wie Stockschrauben, Blechfalzklemmen und Schieferdachhaken zur Verfügung.



Kollektoren und Speicher

Tabelle zur groben Abschätzung der Dimensionierung von Kollektoren und Speicher

Personen	Warmwasserbedarf (45°C) in l	Trinkwassererwärmung		Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung	
		m² Absorberfläche k	Mindestvolumen** Solarspeicher in l	m² Absorberfläche k	Mindestvolumen** Solarspeicher in l
n	~ (40 – 90) * n	~ n = k	~ 70 * k	~ 1,5 *n =k	~ 70 * k
2	150 -200	2	300	2 – 3	750
3	150 - 200	2 - 3	300	3 - 5	750
4	150 - 200	2 - 3	300	4 - 6	750
	200 - 300	3 - 4	400		
5	150 - 200	3	300	5 – 8	750
	200 - 300	3 - 4	400	5 – 8	750
	250 - 350	4 – 5	500		
6	200 - 300	4 - 5	400	7 – 9	750
	250 - 350	5 – 6	500		
7	200 - 300	4 – 5	400	8 – 11	1000
	250 - 350	5 – 6	500		
	350 - 550	6 - 7	750		
8	250 - 350	5 – 6	500	9 – 12	1000
	350 - 550	6 – 8	750		
9	350 - 550	6 – 7	750	9 - 14	1000
	500 - 700	7 – 9	1000		
10	350 - 550	6 – 8	750	10 - 15	1000
	500 - 700	7 – 10	1000		

* Die Zahl der Kollektoren ist abhängig vom Warmwasserverbrauch bzw. vom Wärmebedarf, von Dachneigung und –Ausrichtung, sowie vom Solarstrahlungsangebot der Sonne.

** Das Speichervolumen ist abhängig vom gewünschten solaren Ertrag und vom Wärmebedarf.

Größe der Kollektorfläche
Für einen langjährigen, störungsfreien Betrieb der Solaranlage ist eine richtige Dimensionierung der Kollektorfläche von entscheidender Bedeutung. Aufgrund des Wärmebedarfs, der Dachneigung und –Ausrichtung sowie der lokalen Solareinstrahlung muss jeweils im Einzelfall eine Berechnung der notwendigen Kollektorfläche erfolgen.

Dimensionierung des Solarspeichers
Der Betrieb der Sonnenkollektoren ist nur mit einem ausreichend großen Solarspeicher zugelassen. Zu klein dimensionierte Solarspeicher führen zu permanenter Temperaturüberhöhung im Kollektor und können dessen Lebensdauer verkürzen.

Auslegungstabelle
Mit nebenstehender Tabelle kann eine Abschätzung der notwendigen Kollektorfläche und Speichergröße gemacht werden, sofern eine Standardanwendung im Wohnbereich vorliegt.
Für eine genaue Dimensionierung beachten Sie Planungs- und Berechnungshilfen.

Bei Abweichungen von der hier vorgeschlagenen Auslegung, muss die Berechnung dem Inbetriebnahmeprotokoll beigelegt werden. Bei groben Dimensionierungsfehlern erlischt jeglicher Anspruch auf Gewährleistung und Garantie.

Rohrleitungen

Kupfer	Edelstahl-wellrohr	m² Absorberfläche									
			2	3	4	5	6	7	8	9	10
DN 10			x	x	x						
DN 13	DN 16		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	x	x		
DN 16	DN 20					x	x	**x**	**x**	**x**	**x**
DN 20	DN 25									x	x

Kupfer	Edelstahl-wellrohr	m² Absorberfläche									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
DN 16	DN 20	x	x								
DN 20	DN 25	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	x	x	x		
DN 25				x	x	x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

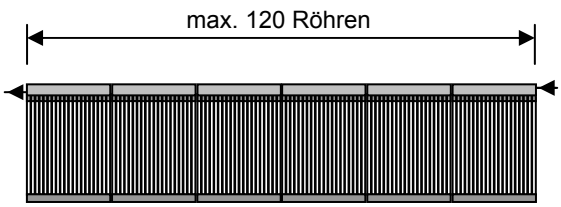
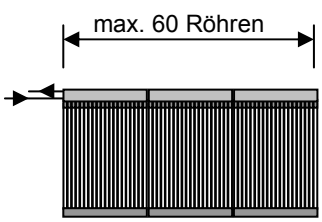
x (Empfohlener Rohrinnendurchmesser)

Material
Die Rohrleitungen des Solarkreises müssen nach EN 12975 mit einem für Solaranlagen zugelassenen Material ausgeführt werden. Empfohlen wird die Verwendung von Kupfer oder Edelstahlrohren mit metallisch dichtenden Verbindungen. Lötverbindungen müssen in Hartlot ausgeführt werden.
Für die verwendeten Materialien und Verbindungen muss eine Temperatur-beständigkeit bis zu einer Temperatur von 200°C gewährleistet sein, sowie eine Beständigkeit gegenüber dem Wärmeträgermedium einerseits und Witterungseinflüssen andererseits.

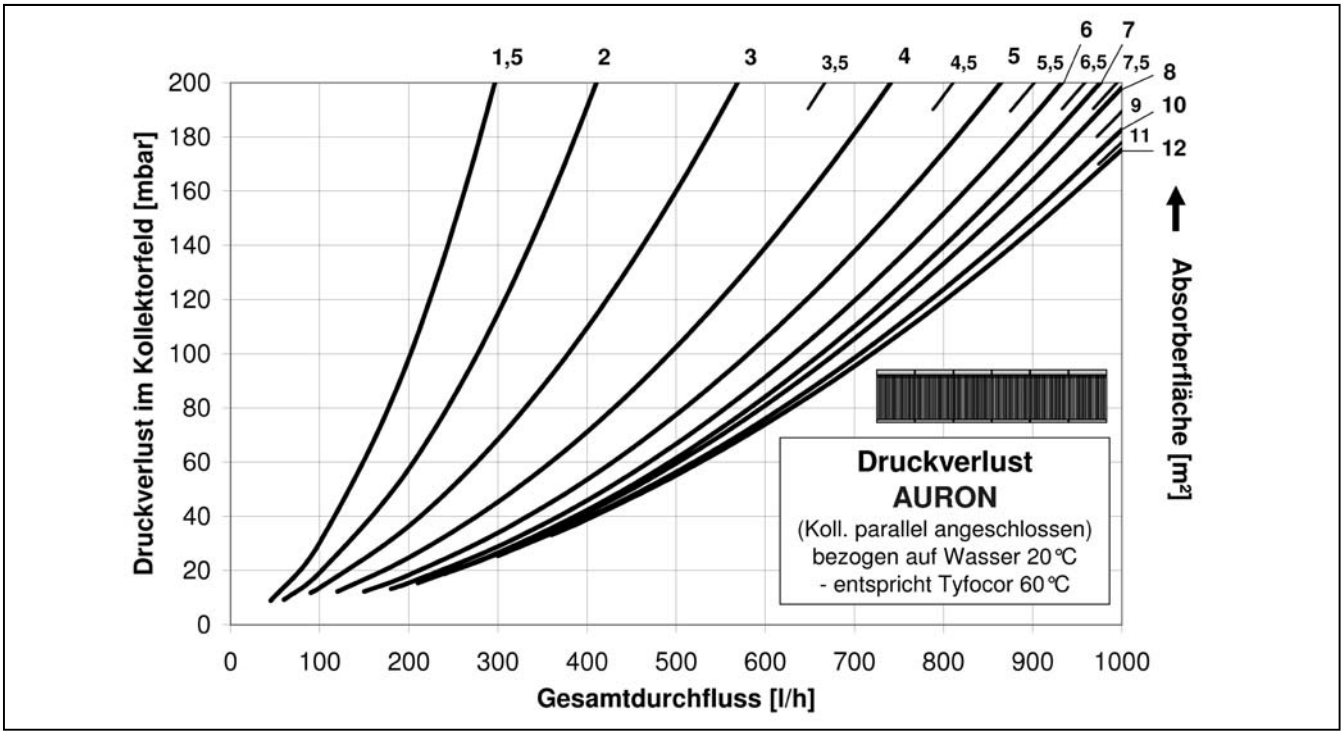
Bei einer Beschädigung der Kollektoren durch ungeeignete Rohrleitungen entfällt jeglicher Gewährleistungsanspruch.

Dimensionierung
Der notwendige Durchmesser der Rohrleitungen wird anhand nebenstehender Tabelle bestimmt.
Bei größeren Anlagen bzw. größeren Gesamtrohrlängen müssen Rohrleitungsdimensionen und Rohrleitungswiderstand berechnet und mit der Auslegung der Umwälzpumpe abgestimmt werden.
Beachten Sie bei der Rohrleitungsdimensionierung, dass die Fließgeschwindigkeit des Wärmeträgermediums 0,5 m/s nicht unterschreitet und 1,0 m/s nicht überschreitet.
Beachten Sie bei der Pumpenauslegung den höheren Druckverlust des Wärmeträgermediums im Vergleich zu Wasser.

Hydraulik des Kollektorfeldes

Anschluss diagonal					Anschluss einseitg		
							
Absorber-fläche m²	**Anzahl Röhren Stück**	**Minimale Durchfluss-menge l/h**	**Nenn-Durchfluss-menge l/h**	**Maximale Durchfluss-menge l/h**	**Minimale Durchfluss-menge l/h**	**Nenn-Durchfluss-menge l/h**	**Maximale Durchfluss-menge l/h**
1,5	15	45	90	120	68	90	120
2	20	60	120	160	90	120	160
3	30	90	180	240	135	180	240
3,5	35	105	210	280	158	210	280
4	40	120	240	320	180	240	320
4,5	45	135	270	360	203	270	360
5	50	150	300	400	225	300	400
5,5	55	165	330	440	248	330	440
6	60	180	360	480	270	360	480
6,5	65	195	390	520	maximal 6 m² = 60 Röhren zulässig		
7	70	210	420	560			
7,5	75	225	450	600			
8	80	240	480	640			
9	90	270	540	720			
10	100	300	600	800			
11	110	330	660	880			
12	120	360	720	960			

Minimale Durchlussmenge bei diagonalem Anschluss	30 l/m²h
Minimale Durchlussmenge bei einseitigem Anschluss	45 l/m²h
Nenn Durchflussmenge beide Anschlussarten	60 l/m²h
Maximale Durchflussmenge beide Anschlussarten	80 l/m²h



Ausdehnungsgefäß

Grundlagen für die Tabelle sind ein Sicherheitsventil mit einem Ansprechdruck von 6 bar, ein Anlagendruck von pstat + 0,5 bar und das Ausdehnungsvolumen der installierten Solaranlage.
Das Ausdehnungsvolumen ergibt sich aus dem Kollektorvolumen, dem Volumen der Anschlussleitung und dem Anlagenvolumen multipliziert mit dem Ausdehnungskoeffizienten der Solarflüssigkeit.

Basis für die Berechnung der Tabelle ist:
$V_{MAGmin} = (V_D+V_V) * (p_e+1) / (p_e - p_a)$

Ausdehnungs-volumen in Liter	Anlagenhöhe in Meter					
	3–10 m	11 m	12 m	13 m	14 m	15 m
5	14	14	14	15	15	16
6	15	16	16	16	17	17
7	17	17	18	18	19	19
8	19	19	20	20	21	21
9	20	21	21	22	22	23
10	22	22	23	24	24	25
11	23	24	25	25	26	27
12	25	26	26	27	28	29
13	27	27	28	29	30	31
14	28	29	30	31	32	32
15	30	31	32	32	33	34
16	32	32	33	34	35	36
17	33	34	35	36	37	38
18	35	36	37	38	39	40
19	37	38	39	40	41	42
20	38	39	40	41	43	44
21	40	41	42	43	44	46
22	42	43	44	45	46	48
23	43	44	45	47	48	49
24	45	46	47	48	50	51
25	46	48	49	50	52	53
26	48	49	51	52	54	55
27	50	51	52	54	55	57
28	51	53	54	56	57	59
29	53	54	56	57	59	61
30	55	56	58	59	61	63
31	56	58	59	61	63	64
32	58	59	61	63	64	66
33	60	61	63	64	66	68
34	61	63	64	66	68	70
35	63	64	66	68	70	72
36	64	66	68	70	72	74
37	66	68	70	72	74	76
38	68	70	71	73	75	78
39	69	71	73	75	77	80
40	71	73	75	77	79	81
41	73	75	77	79	81	83
42	74	76	78	80	83	85
43	76	78	80	82	85	87
44	78	80	82	84	86	89
45	79	81	84	86	88	91
46	81	83	85	88	90	93
47	83	85	87	89	92	95
48	84	86	89	91	94	96
49	86	88	90	93	96	98
50	87	90	92	95	97	100

V_{koll} = Kollektorvolumen
V_A = Anlagenvolumen
V_r = Volumen Anschlussleitung
V_D = Ausdehnungsvolumen
V_V = Flüssigkeitsvorlage MAG (0,5 % des Anlagenvolumens, jedoch mindestens 3 l)
e = Ausdehnungskoeffizient der Solarflüssigkeit (0,085 bei Fülltemperatur 10° und Maximaltemperatur von 130°)
p_{stat} = Anlagenhöhe in m * 0,1 bar/m
p_a = Anlagenfülldruck (0,5 bar + p_{stat})
p_e = Anlagendruck (Ansprechdruck SV – 10 %)

Um die folgende Tabelle nutzen zu können, muss das Ausdehnungsvolumen V_D errechnet werden: $V_D = V_{koll} + V_r + (e * V_a)$

Kollektor	Inhalt in Liter
AURON 15 DF	4,3
AURON 20 DF	5,7

Speicher	Inhalt in Liter
VISTRON® 300 C.EZM	9
VISTRON® 400 C.EZM	15
VISTRON® 500 C.EZM	19
VISTRON® ÖKO PLUS 300 C.EZM	9
VISTRON® ÖKO PLUS 400 C.EZM	15
VISTRON® ÖKO PLUS 500 C.EZM	19
VISTRON® ÖKO PLUS 750 C.EZM	19
VISTRON® 750 LC	0,8
VISTRON® 1000 LC	0,8
Rippenrohrwärmetauscher 1 m^2	
Rippenrohrwärmetauscher 3 m^2	

Bezeichnung	Innendurchmesser (mm)	Inhalt (l/m)
Cu 10 x 1	8	0,05
Cu 12 x 1	10	0,079
Cu 15 x 1	13	0,133
Cu 18 x 1	16	0,201
Cu 22 x 1	20	0,314
Cu 28 x 1	26	0,531
Cu 28 x 1,5	25	0,491

Beispiel:
3 m^2 Kollektorfläche mit AURON DF

V_{koll} (Kollektorinhalt): V_{koll} = 8,6 l (4,3 l/Modul = 2 x 4,3 l)
V_r (Anschlussleitung): V_r = 0,266 l (beidseitig 1 m, DN 15 = 2 x 1,33)
V_A (Anlageninhalt): Kollektorvolumen = 8,6 l
Rohrleitungsvolumen = 3,99 l
(30 m Rohrleitung DN 15 = 30 x 1,33)
Wärmetauschervolumen = 9 l
(VISTRON® 300 C.EZM)
V_A = 21,59 l

$V_D = V_{koll} + V_r + (e * V_a)$
V_D = 8,6 l + 0,266 l + (0,085 * 21,59 l)
V_D = 10,70 l (Ausdehnungsvolumen)

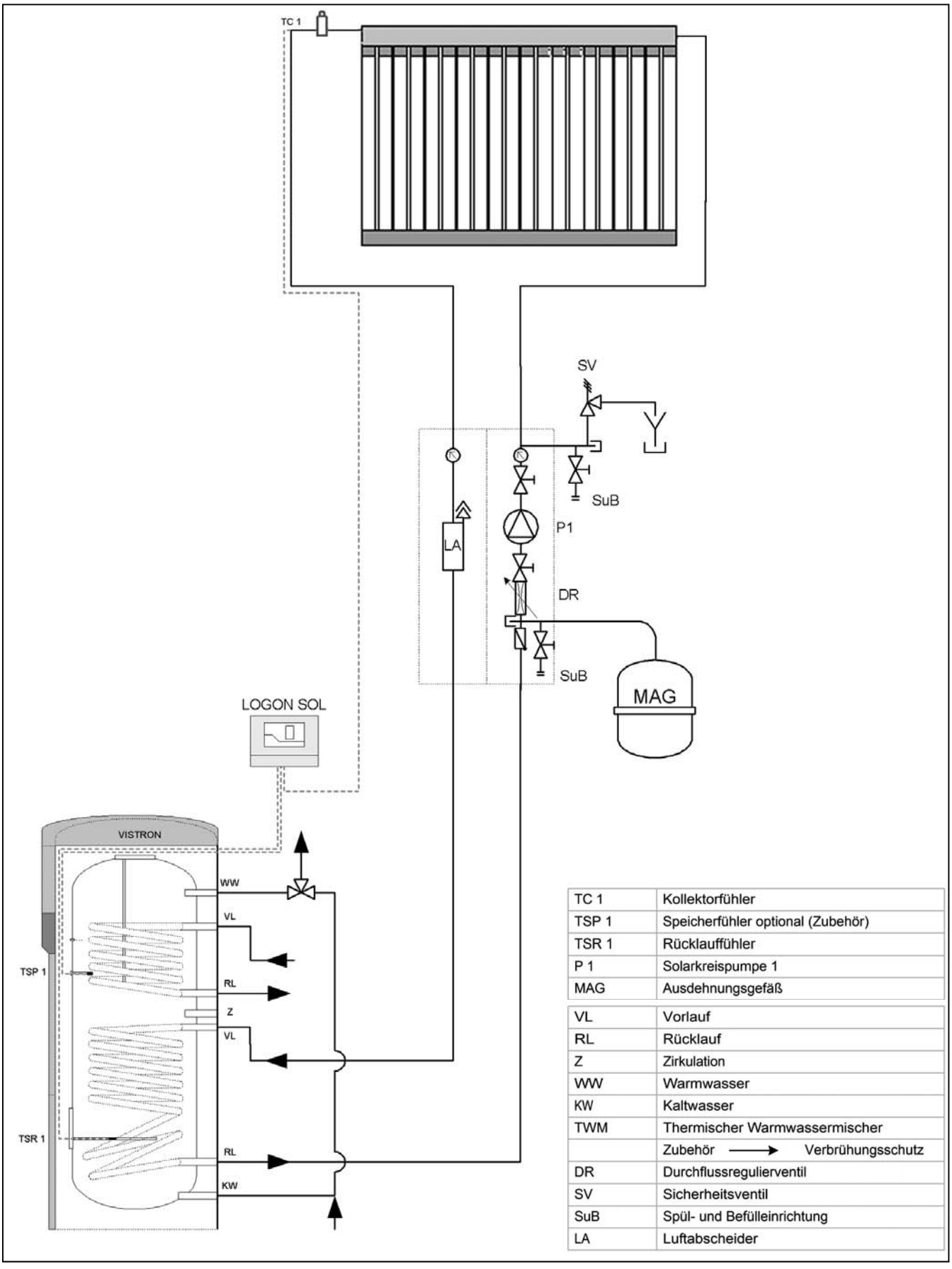
Bei einer Anlagenhöhe von 10 Metern ergibt sich daraus eine Ausdehnungsgefäßgröße von mindestens 23 l.
Zu verwenden wäre hier ein MAG 25 l

Ausdehnungsgefäß

Einstellen des Vordrucks
Die Wasservorlage im Ausdehnungsgefäß muss immer 3 Liter betragen. Dementsprechend muss der Vordruck im Ausdehnungsgefäß in Abhängigkeit von der Anlagenhöhe, des Anlagenfülldrucks und von der Größe des Ausdehnungsgefäßes eingestellt werden. Von 3 bis 10 Meter Anlagenhöhe beträgt der Anlagenfülldruck immer 1,5 bar.

Anlagenhöhe in m	**Anlagenfülldruck in bar**	**Vordruck Ausdehnungsgefäß**			
3 bis 10	**1,5**	1,3	1,3	1,4	1,4
11	**1,6**	1,3	1,4	1,5	1,5
12	**1,7**	1,4	1,5	1,6	1,6
13	**1,8**	1,5	1,6	1,6	1,7
14	**1,9**	1,6	1,7	1,7	1,8
15	**2,0**	1,7	1,8	1,8	1,9
Ausdehnungsgefäß in l		**18**	**25**	**35**	**50 bis 100**

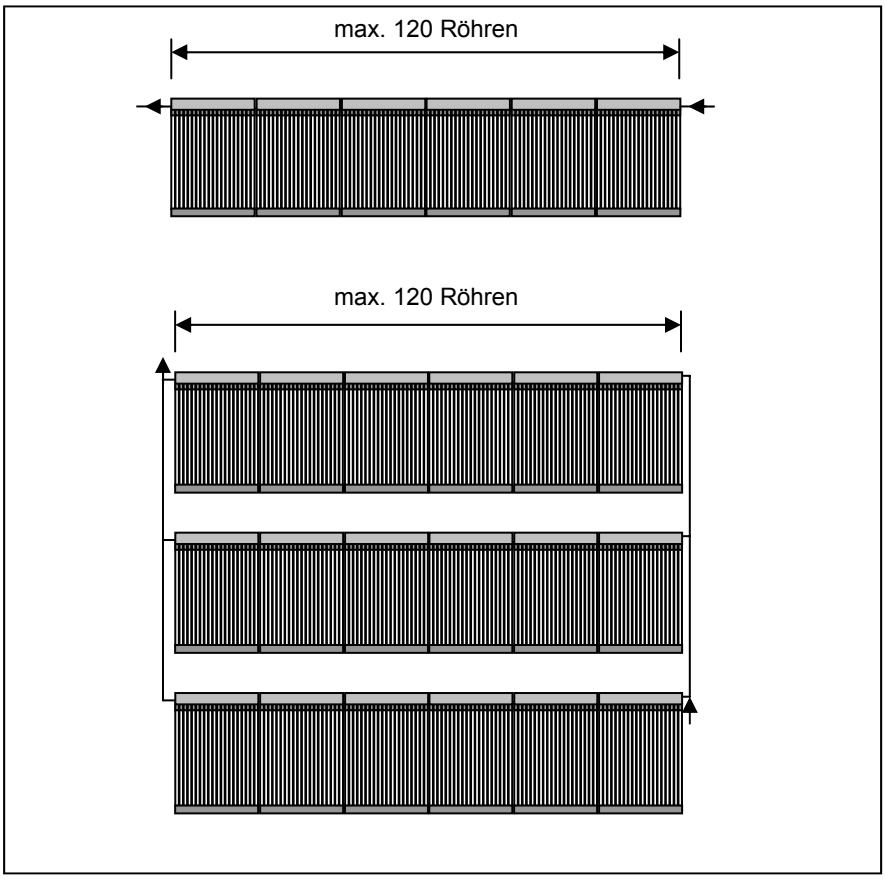
Hydraulik des Solarkreises



TC 1	Kollektorfühler
TSP 1	Speicherfühler optional (Zubehör)
TSR 1	Rücklauffühler
P 1	Solarkreispumpe 1
MAG	Ausdehnungsgefäß

VL	Vorlauf
RL	Rücklauf
Z	Zirkulation
WW	Warmwasser
KW	Kaltwasser
TWM	Thermischer Warmwassermischer
	Zubehör ⟶ Verbrühungsschutz
DR	Durchflussregulierventil
SV	Sicherheitsventil
SuB	Spül- und Befülleinrichtung
LA	Luftabscheider

Hydraulik des Kollektorfelds

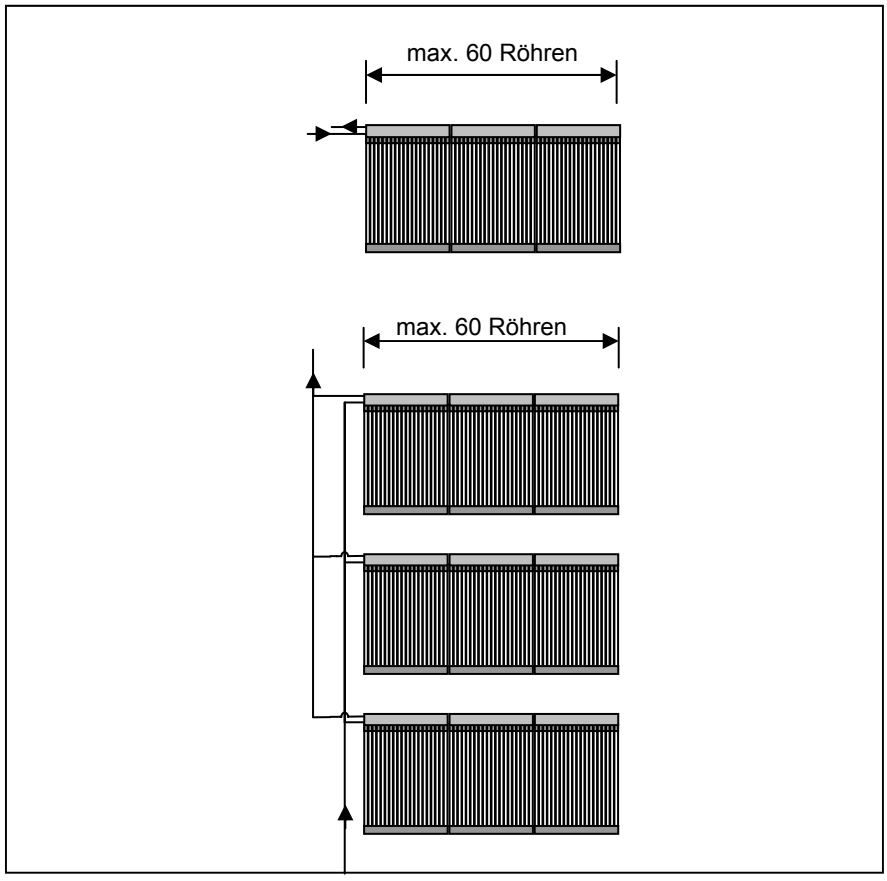


Hochkantmontage
Diagonale Anschlussverrohrung:
Bis max. 120 Röhren (12 m² Absorberfläche) können die Kollektoren in einem Feld verrohrt werden.
Ein minimaler Volumenstrom von 30 l/m²h darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden.

Anlagen mit mehr als 120 Röhren (12 m² Absorberfläche) werden parallel nach dem Tichelmannsystem angeschlossen. Ein minimaler Volumenstrom von 30 l/m²h pro Tichelmann-Strang darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden.

Basismodul (mit Fühleranschluss) immer links im Feld.

Eine Durchströmung des Kollektorfeldes ist grundsätzlich in beide Richtungen möglich.

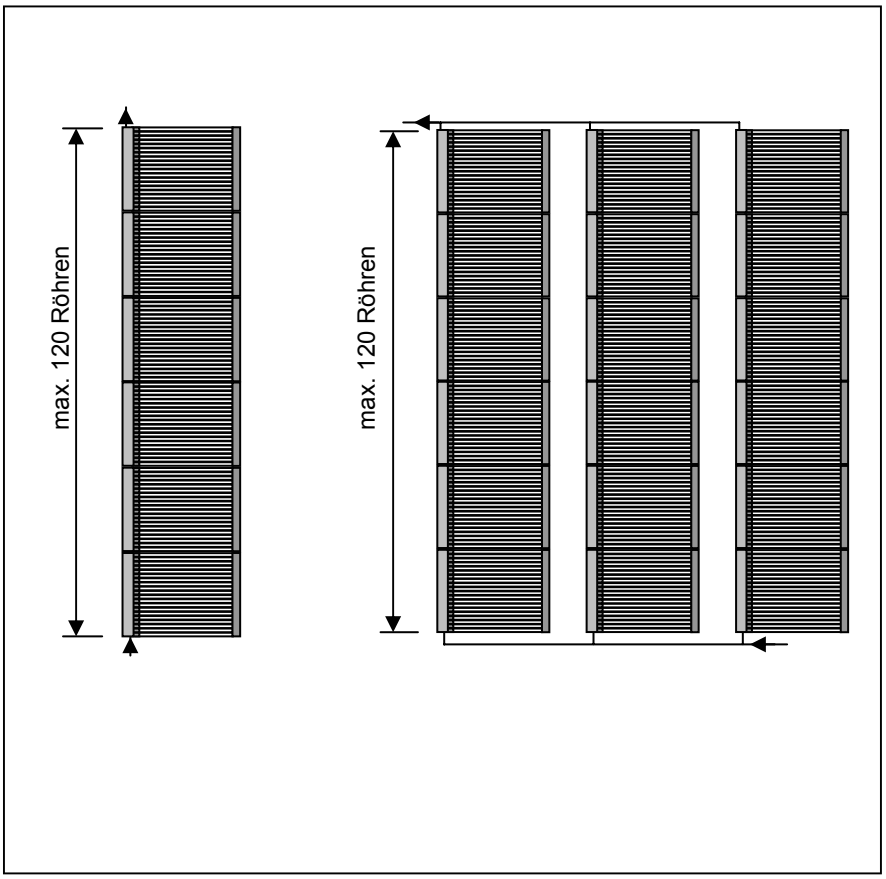


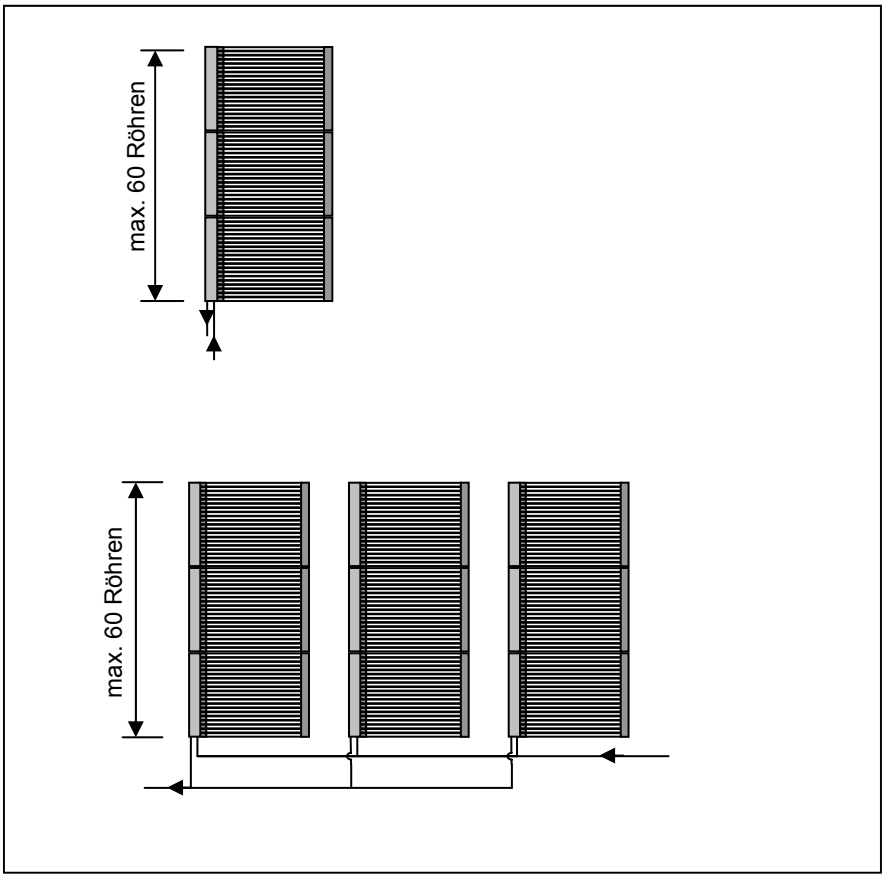
Einseitige Anschlussverrohrung
Bis max. 60 Röhren (6 m² Absorberfläche) können die Kollektoren bei einseitigem Anschluss in einem Feld verrohrt werden.
Ein minimaler Volumenstrom von 45 l/m²h, darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden

Anlagen mit mehr als 60 Röhren (6 m²) werden bei einseitigem Anschluss parallel nach dem Tichelmannsystem angeschlossen.

Ein minimaler Volumenstrom von 45 l/m²h pro Tichelmann-Strang darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden

Hydraulik des Kollektorfelds





Quermontage
Die Sammler können sowohl links als auch rechts montiert werden. Bei linksseitiger Montage befindet sich der Anschluss des Kollektorfühlers unten, bei rechtsseitiger Montage oben. Die Quermontage begünstigt das Verdampfungsverhalten des Kollektors bei Stillstand. Der entstehende Dampf verdrängt das Solarmedium vollständig aus dem Kollektorfeld, dadurch wird der Alterungsprozess des Mediums verzögert. Um diesen Vorteil auch bei einseitigem Anschluss aufrecht zu erhalten sollte hier das Kollektorfeld von unten angeschlossen werden.

Diagonale Anschlussverrohrung
Bis max. 120 Röhren (12 m² Absorberfläche) können die Kollektoren bei diagonalem Anschluss in einem Feld verrohrt werden.
Ein minimaler Volumenstrom von 30 l/m²h, darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden.

Anlagen mit mehr als 120 Röhren (12 m²) werden bei diagonalem Anschluss parallel nach dem Tichelmannsystem angeschlossen.

Ein minimaler Volumenstrom von 30 l/m²h pro Tichelmann-Strang, darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden.

Einseitige Anschlussverrohrung (quer)
Bei der einseitigen Anschlussverrohrung (quer) sollte das Kollektorfeld nur von unten verrohrt werden um ein günstiges Verdampfungsverhalten zu erzielen.

Bis max. 60 Röhren (6 m² Absorberfläche) können die Kollektoren bei einseitigem Anschluss in einem Feld verrohrt werden.
Ein minimaler Volumenstrom von 45 l/m²h darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden.

Anlagen mit mehr als 60 Röhren (6 m²) werden bei einseitigem Anschluss parallel nach dem Tichelmannsystem angeschlossen.

Ein minimaler Volumenstrom von 45 l/m²h pro Tichelmann-Strang darf bei Drehzahlregelung nicht unterschritten werden

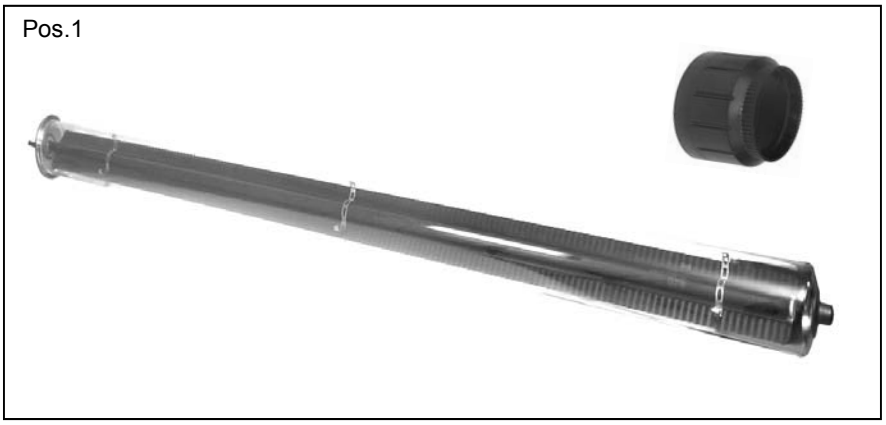
Materialliste

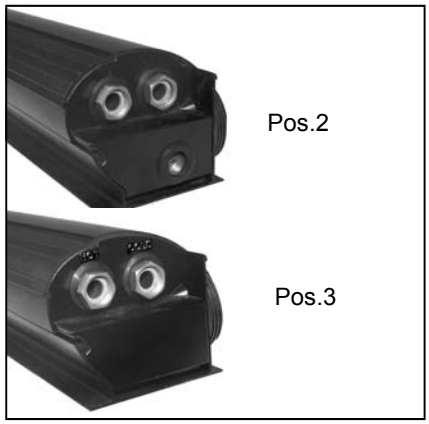
Komponenten des Kollektors AURON DF

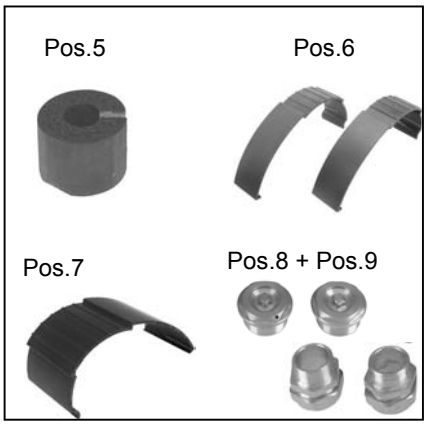
Benötigtes Werkzeug für die Montage der Röhren:
SW 24 Gabelschlüssel

Benötigte Werkzeuge für die Montage der Anschlussverschraubung- und des Erweiterungssets:
SW 30 Gabelschlüssel
SW 32 Gabelschlüssel

Liefervarianten AURON		**Basismodul** (mit Fühleranschluss)		**Erweiterungsmodul** (ohne Fühleranschluss)	
Pos.:	Bezeichnung	B 15 DF	B 20 DF	E 15 DF	E 20 DF
1	Vakuumröhre mit Röhrenverschraubung	15	20	15	20
2	Basissammler mit Fühlerhülse	1	1	-	-
3	Sammlererweiterung ohne Fühlerhülse	-	-	1	1
4	Fußschiene mit Röhrenbefestigung	1	1	1	1
5	Isolierung Röhrenhals	15	20	15	20
6	Abdeckung für Sammleranschluss	2	2	-	-
7	Abdeckung für Sammlerverbindung	-	-	1	1
8	Endstopfen mit Entlüftung	2	2	-	-
9	Anschlussverschraubung	2	2	-	-
10	Verbindungsplatte für Sammler	-	-	1	1
11	Verbindungsplatte für Fußschiene	-	-	1	1
Zubehör					
12	Anschlusserweiterungsset mit Isolierung	-	-	1	1







Materialliste

Befestigungssystem

Benötigtes Werkzeug für die Montage des Befestigungssystems
SW 17 Steckschlüssel bzw. Nuss
SW 13 Steckschlüssel bzw. Nuss
Maßband; Trennschleifer für das Anpassen der Dachziegel

Pos.:	**Bezeichnung**	**Basismodul**		**Erweiterungsmodul**	
Ziegeldach hochkant (A)		**B 15 DF**	**B 20 DF**	**E 15 DF**	**E 20 DF**
13	Befestigungselement Sammler	2	2	1	2
14	Befestigungselement Solar universal	2	2	1	2
15	Montageschiene	2	2	1	2
16	Universaldachhaken	4	4	2	4
17	Sparrenschrauben	8	8	4	8
Ziegeldach quer (B)					
13	Befestigungselement Sammler	4	4	1	2
14	Befestigungselement Solar universal	2	2	1	2
15	Montageschiene	2	2	1	2
16	Universaldachhaken	4	4	2	4
17	Sparrenschrauben	8	8	4	8
Flachdach liegend (C) (Die Befestigung auf der Dachhaut (Betonplatten; Schrauben) muss bauseits gestellt werden)					
13	Befestigungselement Sammler	2	2	1	2
14	Befestigungselement Solar universal	2	2	1	2
15	Montageschiene	2	2	1	2
Fassade (D) (Die Befestigung mit Stockschrauben, und muss entsprechend mit dem Fassadebauer abgestimmt werden)					
13	Befestigungselement Sammler	4	4	1	2
14	Befestigungselement Solar universal	2	2	1	2
15	Montageschiene	2	2	1	2
21	Stockschraube	4	4	2	4
25	Anschlussschraube	4	4	2	4
Flachdach mit Aufständerung (E) (Die Befestigung auf der Dachhaut muss bauseits gestellt werden)					
13	Befestigungselement Sammler	2	2	1	2
14	Befestigungselement Solar universal	2	2	1	2
18	Montagerahmen hochkant (vormontiert)	2	2	1	2
19	Diagonalverstrebung	1	1	1	1
20	Winkel	2	2	2	2
Sonderdachformen hochkant (A) (Bei einer Klemmbefestigung sind je Montageschiene 3 Klemmen zu setzen)					
13	Befestigungselement Sammler	2	2	1	2
14	Befestigungselement Solar universal	2	2	1	2
15	Montageschiene	2	2	1	2
21	Stockschrauben	4	4	2	4
22	Dachhaken Schiefer	4	4	2	4
23	Blechfalzklemme	6	6	3	6
24	KalZip-Dach-Klemme	6	6	3	6
25	Anschlussschraube	6	6	3	6
Sonderdachformen quer (B) (Bei einer Klemmbefestigung sind je Montageschiene 3 Klemmen zu setzen)					
13	Befestigungselement Sammler	4	4	1	2
14	Befestigungselement Solar universal	2	2	1	2
15	Montageschiene	2	2	1	2
21	Stockschrauben	4	4	2	4
22	Dachhaken Schiefer	4	4	2	4
23	Blechfalzklemme	6	6	3	6
24	KalZip-Dach-Klemme	6	6	3	6
25	Anschlussschraube	6	6	3	6

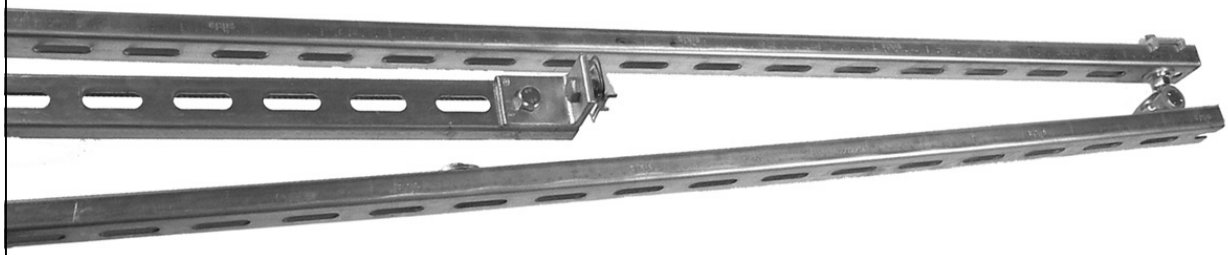
Materialliste

Befestigungssystem

Pos.13+14+15

Pos. 16+17

Pos.18



Pos.19+20

Pos.21

Pos.22

Pos.23

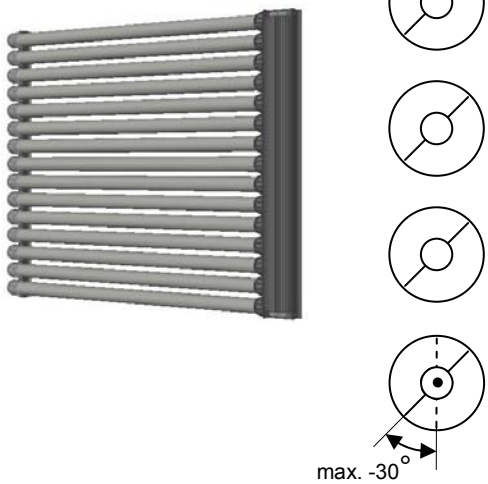
Pos.24

Pos.25

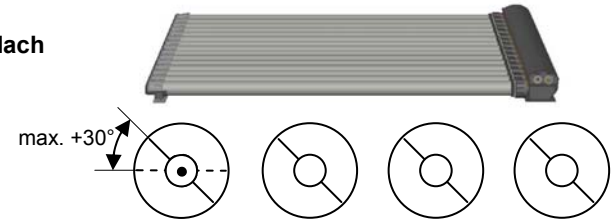
Auswahl geeigneter Montageflächen

Südausrichtung mit ungünstigem Neigungswinkel

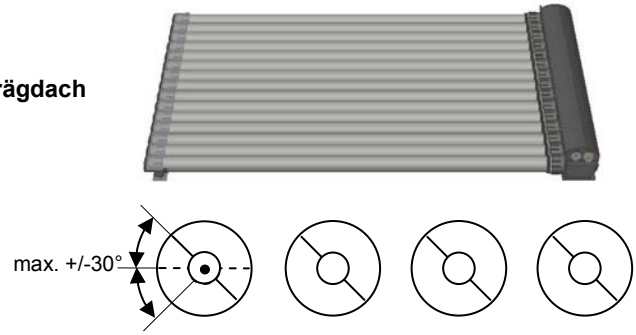
Fassade



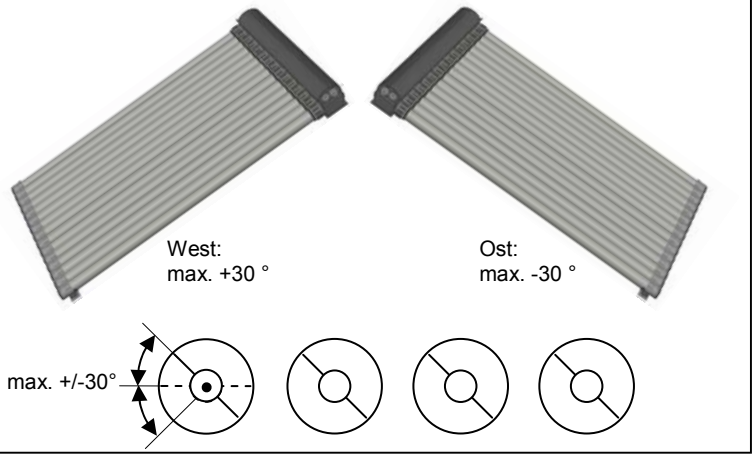
Flachdach



Schrägdach



Abweichung aus der Südrichtung



Montageflächen
Bei der Auswahl einer geeigneten Montagefläche spielen die Art der Nutzung der Solaranlage (Brauchwassererwärmung oder Heizungsunterstützung) und lokale Klimabedingungen wie Morgennebel oder nachmittäglicher Dunst eine wichtige Rolle. Entscheidender Unterschied zwischen der Nutzung der Anlage zur Brauchwassererwärmung oder zur Heizungsunterstützung ist der Neigungswinkel des Aufstellortes.

Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung.
Der optimale Neigungswinkel für Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung beträgt in Deutschland 45°. Liegt eine Südausrichtung des Daches vor, so kann der Neigungswinkel zwischen 20° und 50 ° variieren, ohne dass wesentliche Ertragseinbußen (maximal 5%) zu erwarten sind. Durch Quermontage der Röhren kann der Kollektor bei niedrigen Dachneigungen optimal auf die Hauptnutzung in den Übergangsmonaten eingestellt werden. Eine sommerliche Überhitzung wird dadurch abgemildert.
Abweichungen von 45 ° aus der Südrichtung nach Ost oder West mindern z.B. bei 30 ° Neigung den Ertrag nur wenig. Mit zunehmender Abweichung aus der Südrichtung wirken sich flachere Dachneigungen günstig aus.

Solaranlagen zur Heizungsunterstützung.
Der optimale Neigungswinkel für die Heizungsunterstützung beträgt in Deutschland 60°. Liegt eine Südausrichtung des Daches vor, so kann der Neigungswinkel zwischen 45° und 70 ° variieren, ohne dass wesentliche Ertragseinbußen (maximal 5%) zu erwarten sind.
Abweichungen von mehr als 45 ° aus der Südrichtung nach Ost oder West sollten bei der Heizungsunterstützung nicht überschritten werden.

Drehung der Röhren
Beim Vakuumröhrenkollektor AURON DF besteht die Möglichkeit durch Drehung der Röhren den Neigungswinkel der Absorber auf die jeweilige Nutzungsart einzustellen. An der unteren Röhrenaufnahme befindet sich hierzu eine Skalierung in 10°-Schritten. Geringe bzw. zu starke Dachneigungen, im Extremfall eine Flachdach- oder Fassadenmontage, oder Abweichungen aus der Südausrichtung nach Ost und West, können somit kompensiert werden

Südausrichtung mit ungünstigem Neigungswinkel, Fassade, Flachdach oder Schrägdach:
Kompensation des Neigungswinkels durch Quermontage des Kollektors (Röhrenachse Ost -West. **Maximaler Drehwinkel +/-30°.**

Abweichung aus der Südrichtung: Kompensation der Abweichung durch Hochkantmontage mit Ausrichten der Röhren nach Süden. **Maximaler Drehwinkel +/- 30°**

Kollektormontage

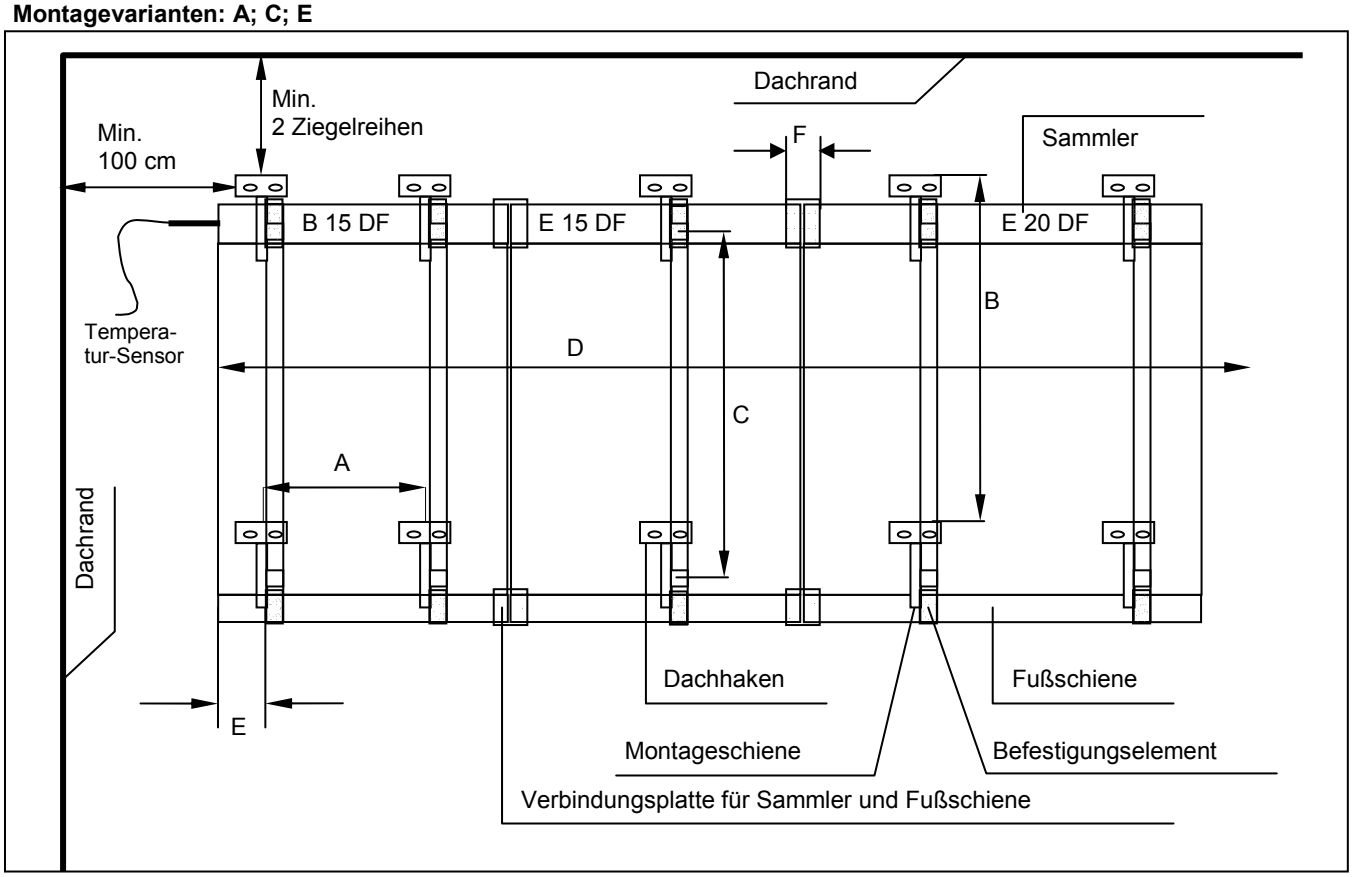
Alle Maße auf einen Blick

Ein Kollektorfeld aus AURON Vakuumröhrenkollektoren besteht immer aus einem Basismodul mit der Anschlussmöglichkeit für einen Temperatursensor und einem oder mehreren Erweiterungsmodulen.

Dies gilt auch für mehrere übereinander oder nebeneinander angeordnete Kollektorfelder. Die Montage beginnt stets mit einem Basismodul auf 4 Befestigungspunkten.

Die Verbindung von Basismodul mit Erweiterungsmodul, und jedem weiteren Erweiterungsmodul, wird mit einer Verbindungsplatte am Sammler und an der Fußschiene hergestellt. Für die Herstellung der Verbindung wird beidseitig ca. 6 cm benötigt.

Hochkantmontage auf Schrägdach, Flachdach mit Aufständerung und Flachdach Liegend.
Montagevarianten: A; C; E



	Bereich [cm]	Beschreibung
A	Bis max. 120	Maximaler Abstand zwischen zwei Befestigungspunkten (nebeneinander)
B	135 - 185	Abstand zwischen zwei Befestigungspunkten (übereinander)
C	160	Abstand der Montageschienenbefestigung (Z-Winkel)
D	138 - 1104	Länge des Kollektorfeldes
E	7 - 45	Überstand des Kollektorfeldes über dem ersten und letzten Befestigungspunkt.
F	12	Länge der Sammler- und Fußschienenverbindung.

Länge D des Kollektorfeldes:
Die Länge des Kollektorfeldes errechnet sich aus der Summe der Einzellängen der verwendeten Sammler.

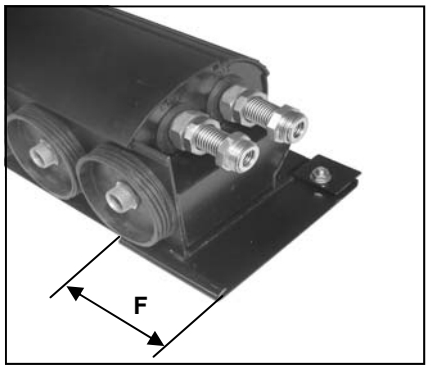
Länge des Sammlers AURON 15 DF: 138 cm
Länge des Sammlers AURON 20 DF: 184 cm

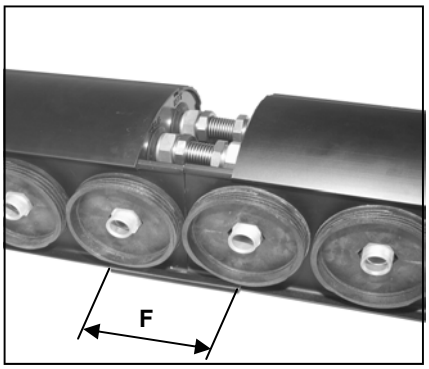
Die Länge des Kollektorfeldes gibt die Positionen für den ersten und letzten Befestigungspunkt vor.
Ein Überstand **E von mindestens 7 bis maximal 45 cm** muss hierbei berücksichtigt werden.

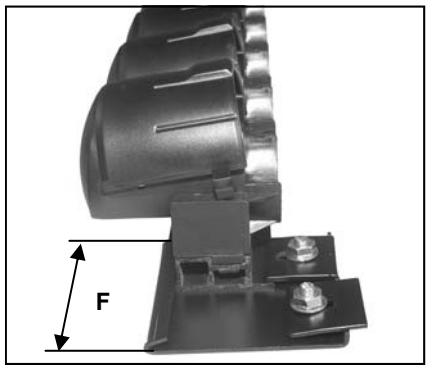
Zwischen diesen beiden Befestigungspunkten werden alle weiteren Befestigungspunkte individuell unter Berücksichtigung der Sparrenabstände, der Dachziegelart, und der Position der Verbindungsplatten zwischen den Sammlern und den Fußschienen festgelegt.

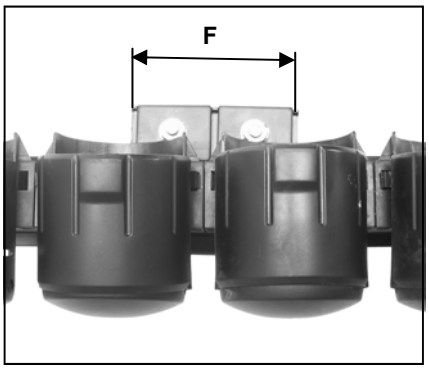
Kollektormontage

Alle Maße auf einen Blick









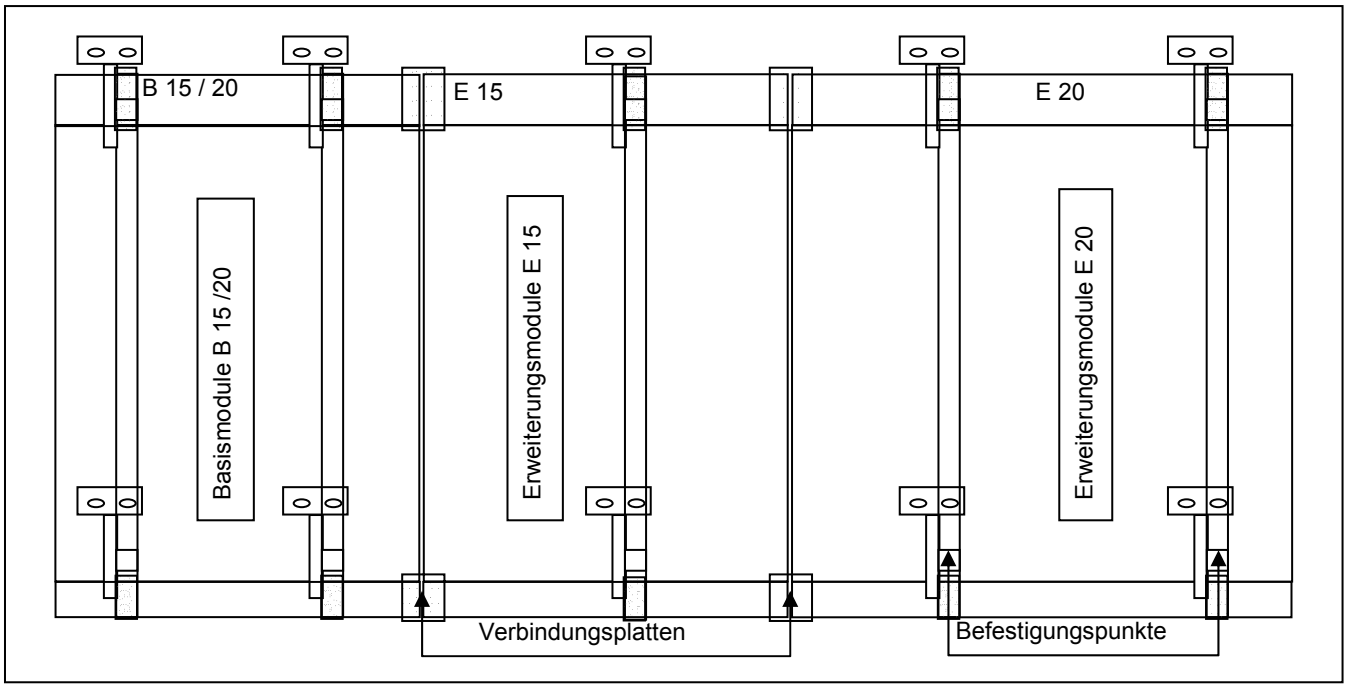
Position der Verbindungsplatten
Die Verbindung zwischen Sammlern und zwischen Fußschienen wird mit einer Verbindungsplatte hergestellt.

Die Länge dieser Verbindungsplatten beträgt **F = 12 cm.**

Im Bereich dieser Verbindungsplatten kann kein Befestigungselement montiert werden.

Die Positionen der Befestigungspunkte müssen so festgelegt werden dass sie sich links, oder rechts neben den Verbindungsplatten befinden.

Anzahl der Befestigungspunkte je Modul



Basismodule B 15 / 20 DF:

AURON B 15 DF und
AURON B 20 DF Module werden auf 4 Befestigungspunkten montiert.

Erweiterungsmodule E 15 DF:

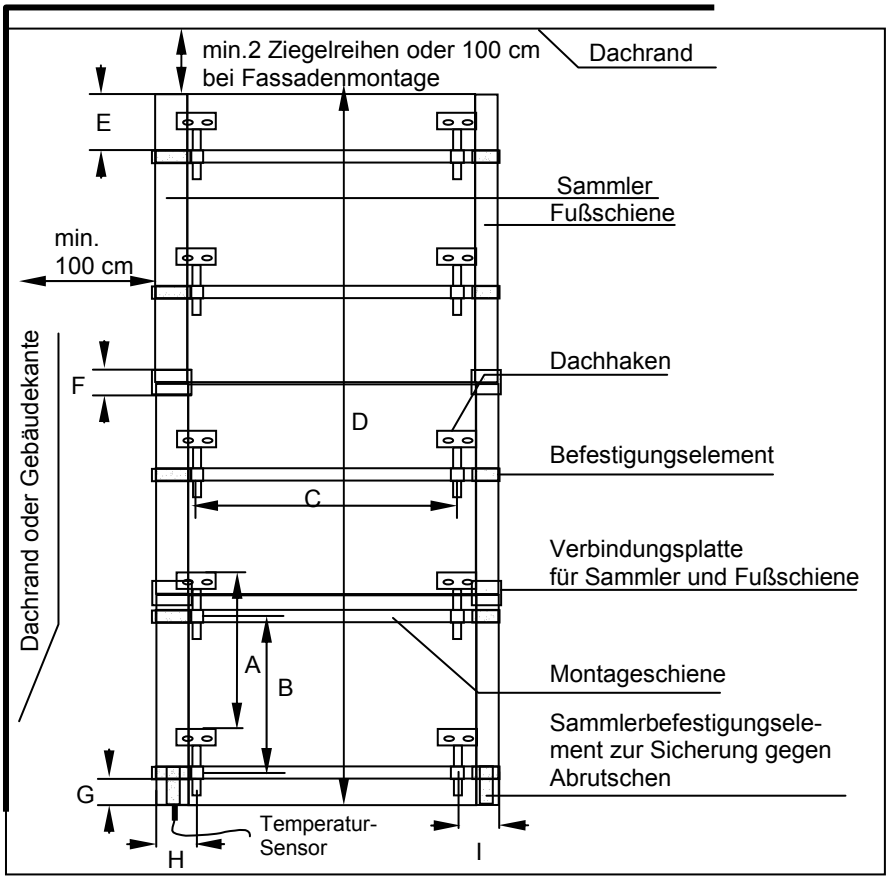
AURON E 15 DF Module benötigen nur 2 Befestigungspunkte.
Bei einer Montage von 3 AURON 15DF Modulen wird das mittlere Erweiterungsmodul auf 4 Befestigungspunkten montiert

Erweiterungsmodule E 20 DF:

AURON E 20 DF Module benötigen 4 Befestigungspunkte.

Kollektormontage

Alle Maße auf einen Blick



Quermontage auf Schrägdach und an der Fassade.
Montagevarianten: B; D

Maße

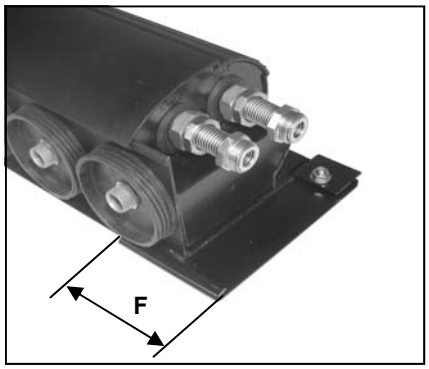
	Bereich [cm]	**Beschreibung**
A=B	max. 120	Maximaler Abstand zwischen zwei Befestigungspunkten (übereinander)
C	135 - 168	Abstand zwischen zwei Befestigungspunkten (nebeneinander)
D	138 - 1104	Länge des Kollektorfeldes
E	7 - 45	Überstand des Kollektorfeldes über dem letzten Befestigungspunkt.
F	12	Länge der Sammler- und Fußschienenverbindung.
G	14	Überstand des Kollektorfeldes über dem ersten Befestigungspunkt
H	min. 22	Minimaler Abstand des Befestigungspunktes zur Außenkante des Sammlers
I	min. 15	Minimaler Abstand des Befestigungspunktes zur Außenkante der Fußschiene

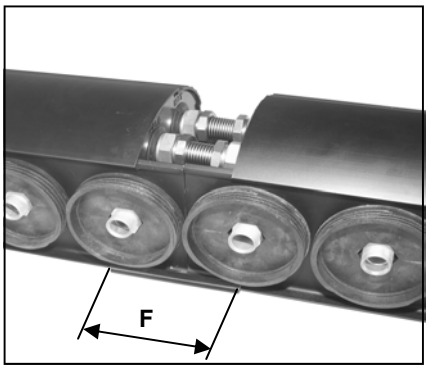
Länge D des Kollektorfeldes:
Die Länge des Kollektorfeldes errechnet sich aus der Summe der Einzellängen der verwendeten Sammler.

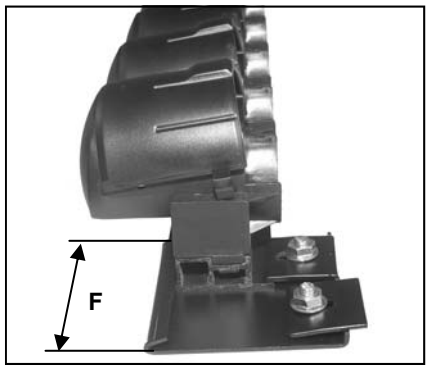
Länge des Sammlers AURON 15 DF: 138 cm
Länge des Sammlers AURON 20 DF: 184 cm

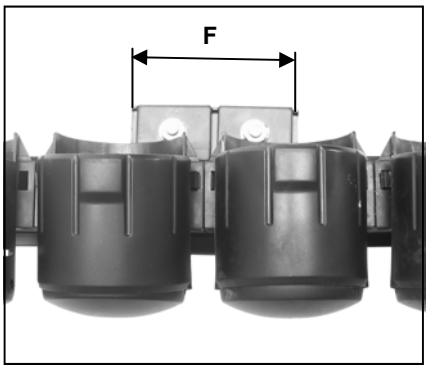
Die Länge des Kollektorfeldes gibt die Positionen für den ersten und letzten Befestigungspunkt vor.
Ein Überstand **E von mindestens 7 bis maximal 45 cm** muss hierbei berücksichtigt werden.
Der Überstand **G von 14 cm** ist, durch das Sammlerbefestigungselement zur Sicherung gegen Abrutschen, vorgegeben.

Zwischen diesen beiden Befestigungspunkten werden alle weiteren Befestigungspunkte individuell, unter Berücksichtigung der Dachziegelart bei Quermontage, und der Position der Verbindungsplatten zwischen den Sammlern und den Fußschienen, festgelegt.







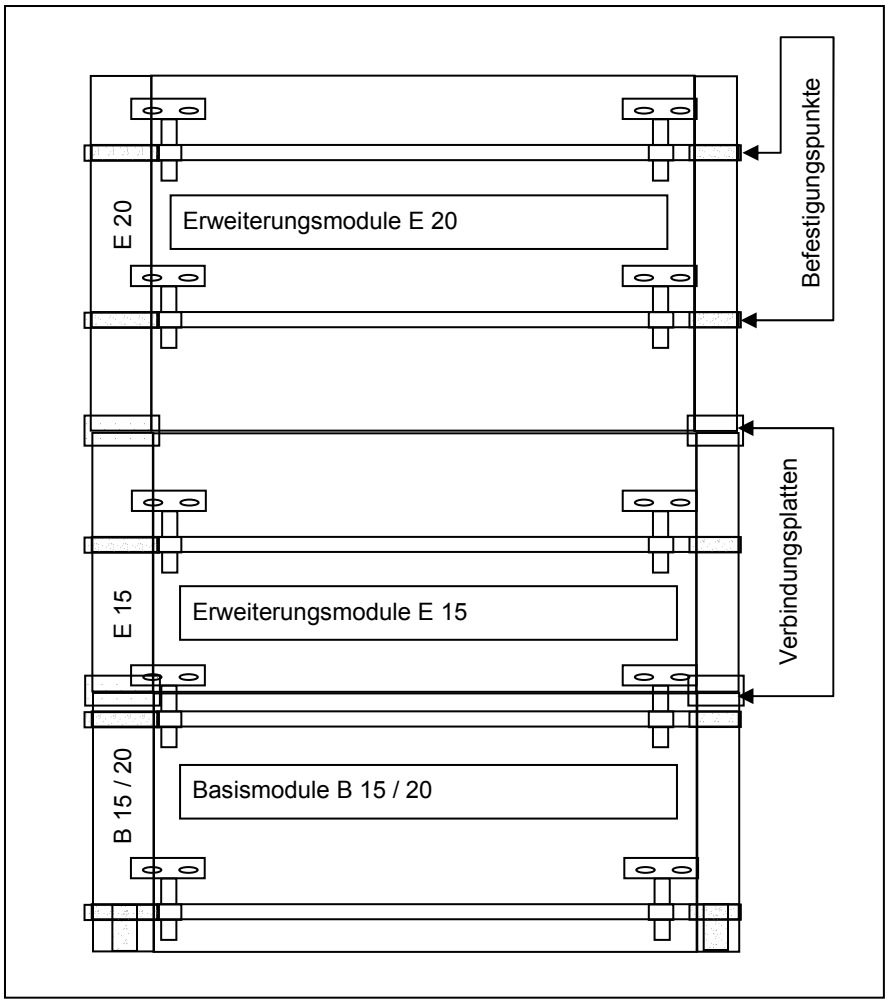


Position der Verbindungsplatten
Die Verbindung zwischen Sammlern und zwischen Fußschienen wird mit einer Verbindungsplatte hergestellt.

Die Länge dieser Verbindungsplatten beträgt **F = 12 cm**.

Im Bereich dieser Verbindungsplatten kann kein Befestigungselement montiert werden.

Die Positionen der Befestigungspunkte müssen so festgelegt werden dass sie sich links oder rechts neben den Verbindungsplatten befinden.



Erweiterungsmodule E 20 DF:
AURON E 20 DF Module benötigen
4 Befestigungspunkte.

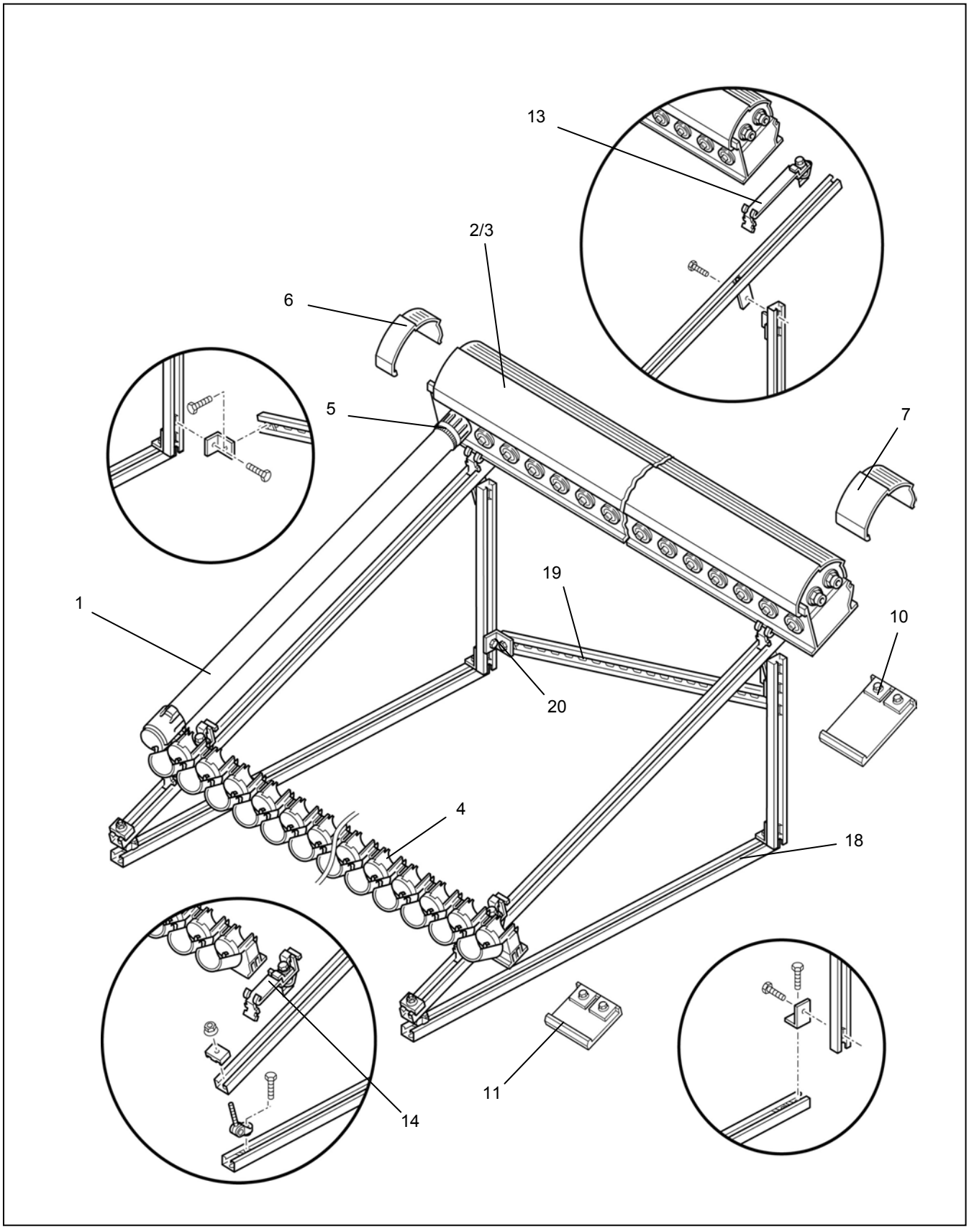
Erweiterungsmodule E 15 DF:
AURON E 15 DF Module benötigen
nur 2 Befestigungspunkte.

Basismodule B 15 / 20 DF:
AURON B 15 DF und AURON B 20 DF Module benötigen
4 Befestigungspunkte.

Kollektormontage

Flachdach Übersicht

Variante E: Freiland- / Flachdachmontage mit Montagerahmen mit einstellbarem Neigungswinkel

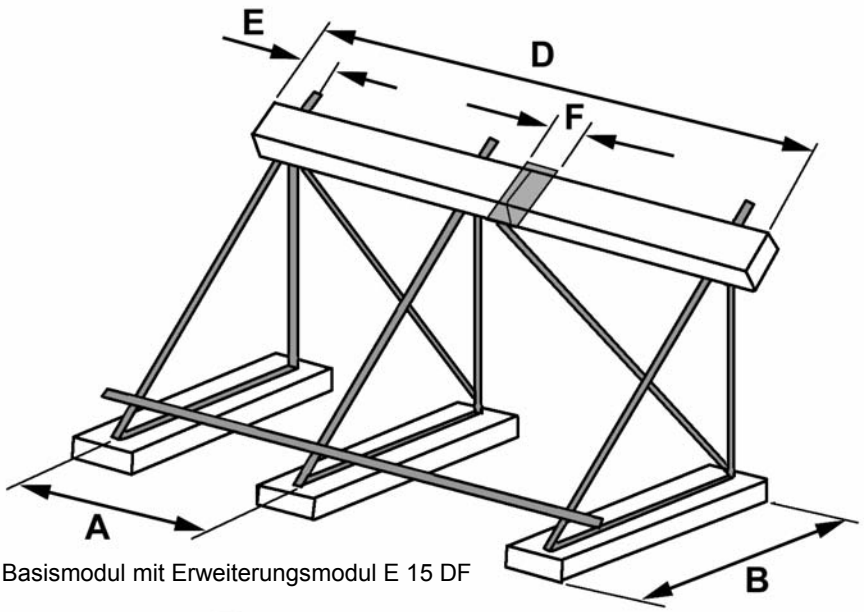


Anbringen des Montagegestells

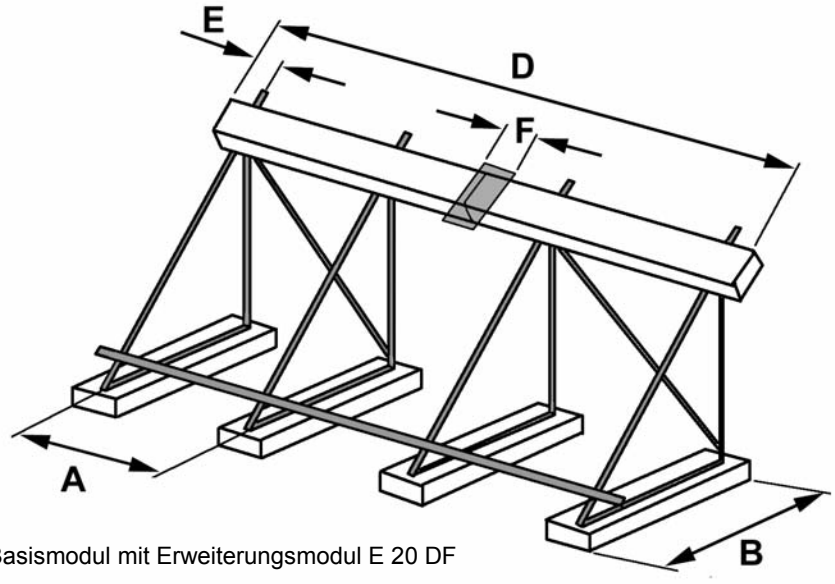
Flachdach Variante E: Freiland- / Flachdachmontage, mit Montagerahmen, mit einstellbarem Neigungswinkel

Vorbereiten und Prüfen des Daches
Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte

- Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit. Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen.
- Tragfähigkeit des Daches Abhängig von der Belastungsfähigkeit des Daches wird die Befestigung der Montagerahmen gelöst. Dazu sind im Einzelfall Berechnungen eines Statikers notwendig, der auch die entsprechenden Schnee- und Windlasten berücksichtigt.
- Bei einer Befestigung der Montagerahmen auf Betongewichten, muss das Dach eine zusätzliche Traglast von 300 kg/m² aufnehmen. Pro Kollektor müssen Betongewichte von 300 kg zur Beschwerung verwendet werden. Zum Schutz der Dachhaut Bautenschutzmatten verwenden.
- Bei einer geringeren Beschwerung muss zusätzlich eine Verspannung mit Drahtseilen an festen Haltepunkten erfolgen. Berechnungen eines Statikers notwendig.
- Alternativ dazu können die Montagerahmen fest auf Trägern verschraubt werden, die die Last auf tragfähige Mauern ableiten.
- Betonplatten, sowie die Schrauben und Dübel zur Befestigung der Montagerahmen sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits gestellt werden.



Basismodul mit Erweiterungsmodul E 15 DF



Basismodul mit Erweiterungsmodul E 20 DF

Befestigungspunkte festlegen
Unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Die Ausrichtung des Kollektorfeldes sollte in Richtung Süden erfolgen.
- Das Kollektorfeld sollte möglichst verschattungsfrei sein.
- Die Rohrleitungen sollten möglichst kurz sein und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt werden.
- Die Aufstellung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast möglichst gering zu halten.

Mindestabstand: 1,2 m;
Bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.

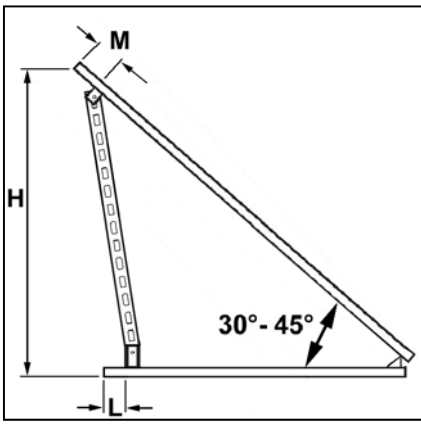
- Der Abstand der Befestigungspunkte wird individuell unter Berücksichtigung der verwendeten Sammlerlänge,
  (AURON 15 = 138 cm)
  (AURON 20 = 184 cm)und der Position der Verbindungsplatten zwischen den Sammlern und den Fußschienen festgelegt. Beachten Sie, dass im Bereich der Verbindungsplatte
  F = 12 cm
  keine Befestigung möglich ist.

  Ein Überstand
  E: 7 bis 45 cm
  und ein maximaler Abstand
  A: bis 120 cm
  darf nicht überschritten werden

  Die Tiefe der Aufständerung beträgt:
  B = 150 cm
  (siehe Seite 21 und Seite 22)

Anbringen des Montagegestells

Flachdach Variante E: Freiland- / Flachdachmontage, mit Montagerahmen, mit einstellbarem Neigungswinkel

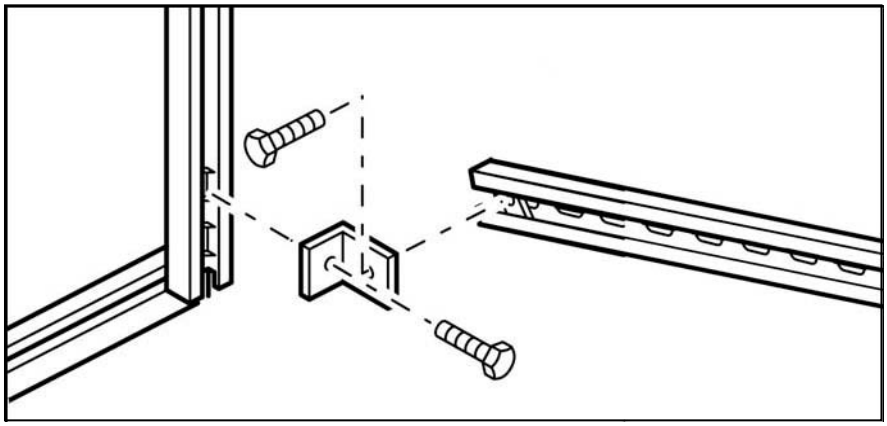


	Hochkant		
Winkel	L	M	H
45°	2*	34	162
40°	41	34	149
35°	56	34	133
30°	66**	34	117

* Bündig mit Schienenende
** Anschlag

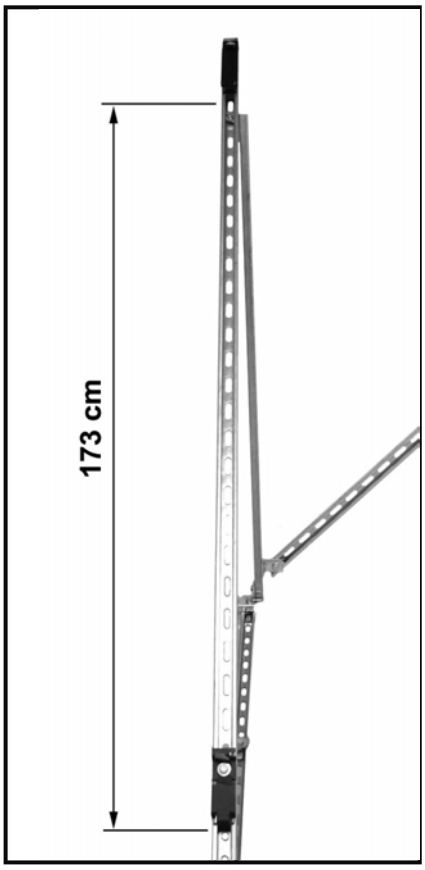
Aufstellen der Montagerahmen

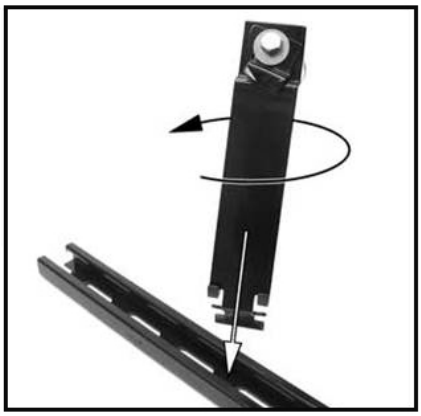
- Die Montagerahmen ausklappen und auf den richtigen Winkel einstellen, indem die Gleitmutter auf die richtige Position geschoben wird. Optimaler Winkel für Ganzjahresnutzung Brauchwassererwärmung: 45° = senkrechte Stellung am Schienenende
- Montagerahmen auf den Betongewichten oder an den Trägern fest verschrauben. Dabei ist der längste Schenkel schräg oben in der Kollektorebene. Die Montagerahmen müssen exakt in einer Linie stehen

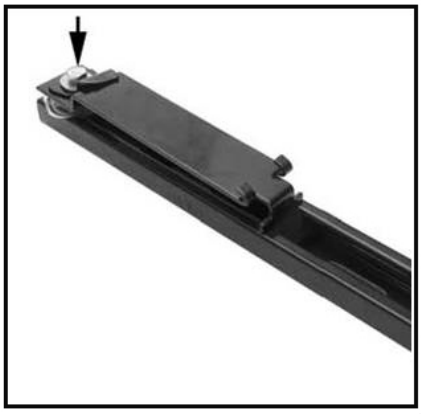


Diagonalverstrebung anbringen

- Jeweils 2 Montagerahmen werden mit Hilfe der Verstrebung diagonal versteift.







Befestigungselemente anbringen

- Befestigungselement für den Sammler auf dem Montagerahmen einhaken und bündig am oberen Ende des Montagerahmens ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein.

- Befestigungselement für die Fußschiene im Abstand von 173 cm vom Sammlerbefestigungselement einhaken. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein. Mit 2-3 Umdrehungen an der Schraubenmutter fixieren - nicht festschrauben.

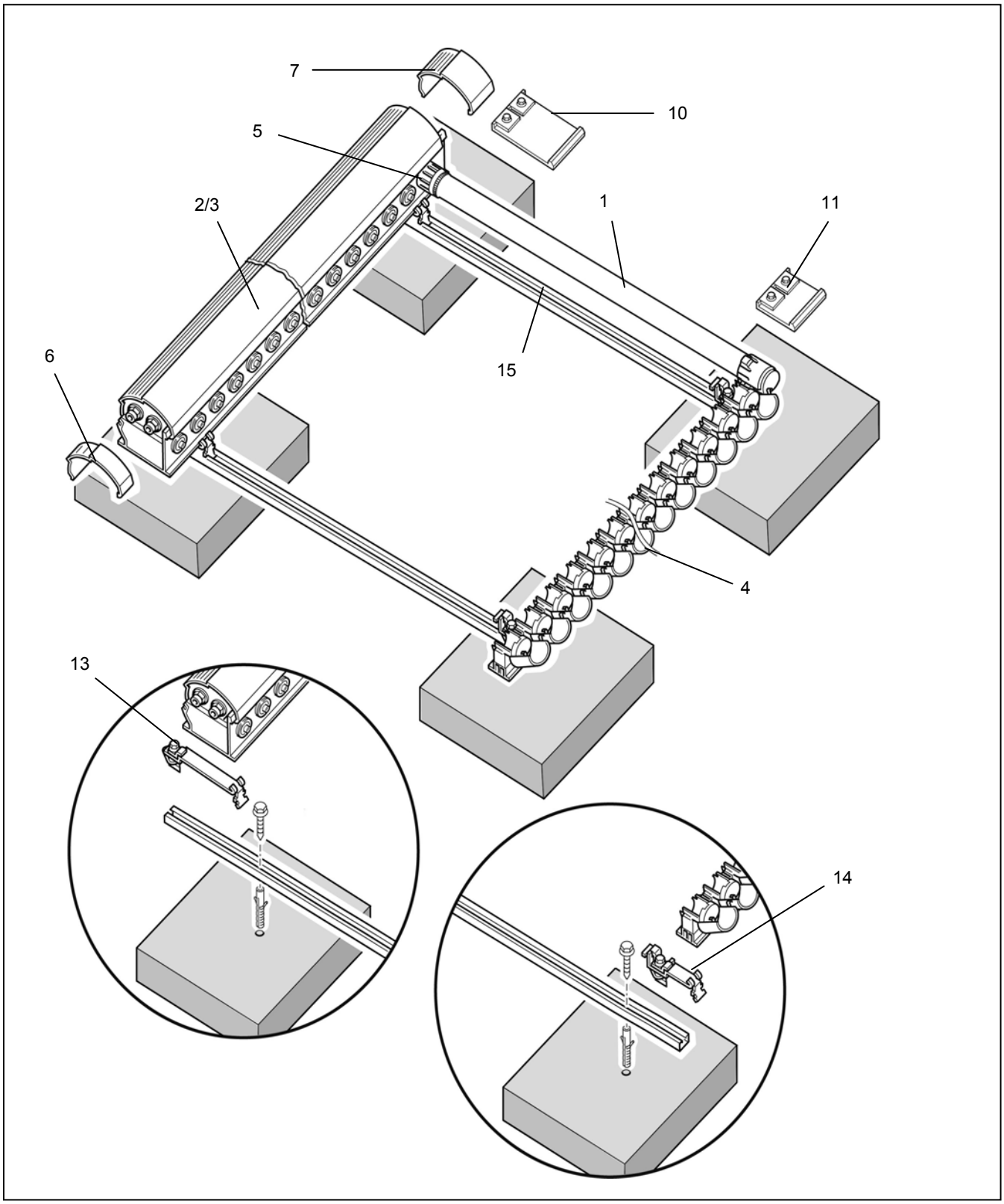
Kontrolle

Überprüfen Sie nach der Montage aller Befestigungselemente deren Höhe und Position. Alle Befestigungselemente müssen in einer Flucht liegen.

Kollektormontage

Flachdach Übersicht

Variante C:
Flachdachmontage liegend
mit Montagerahmen
ohne einstellbarem Neigungswinkel

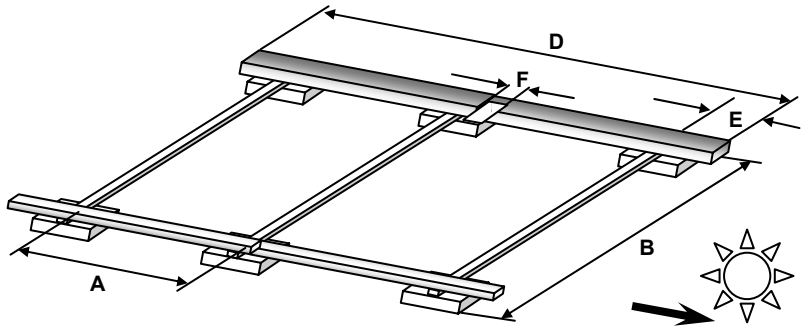


Anbringen des Montagegestells

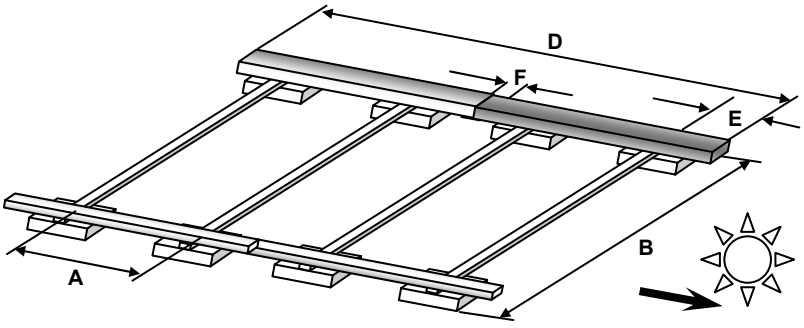
Flachdach Variante E: Freiland- / Flachdachmontage, mit Montagerahmen, ohne einstellbarem Neigungswinkel

Vorbereiten und Prüfen des Daches
Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte

- Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit. Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen.
- Tragfähigkeit des Daches.
  Abhängig von der Belastungsfähigkeit des Daches wird die Befestigung der Montagerahmen gelöst. Dazu sind im Einzelfall Berechnungen eines Statikers notwendig, der auch die entsprechenden Schnee- und Windlasten berücksichtigt.
- Da bei dieser Befestigungsart jedoch die auftretenden Windlasten sehr gering sind (flach liegende Vakuumröhrenkollektoren bieten nahezu keine Windangriffsfläche), ist eine Befestigung auf handelsüblichen Betonplatten mit einer Seitenlänge von ca. 45 cm und einer Stärke von ca. 5 cm ausreichend. Die einzelnen Platten dürfen jedoch ein Gewicht von 20 kg nicht unterschreiten. Das Dach muss somit eine zusätzliche Traglast von ca. 50 kg/m² aufnehmen. Zum Schutz der Dachhaut Bautenschutzmatten verwenden.
- Alternativ dazu können die Montageschienen fest auf Trägern verschraubt werden, die die Last auf tragfähige Mauern ableiten.
- Betonplatten, sowie die Schrauben und Dübel zur Befestigung der Montageschienen sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen bauseits gestellt werden.



Basismodul mit Erweiterungsmodul E 15



Basismodul mit Erweiterungsmodul E 20

Befestigungspunkte festlegen
Unter Berücksichtigung folgender Punkte:

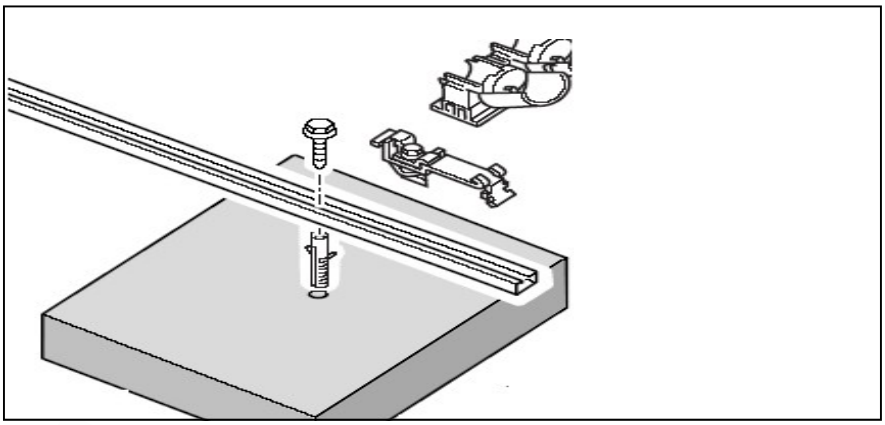
- Die Ausrichtung des Kollektorfeldes sollte in Richtung Süden erfolgen, das heißt, dass die Röhrenachse in Ost-Westrichtung verläuft.
- Das Kollektorfeld sollte möglichst verschattungsfrei sein.
- Die Rohrleitungen sollten möglichst kurz sein und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt werden.
- Die Aufstellung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast (Sogwirkung) möglichst gering zu halten. Mindestabstand: 1,2 m;
  Bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.
- Der Abstand der Befestigungspunkte wird individuell unter Berücksichtigung der verwendeten Sammlerlänge,
  (AURON 15 = 138 cm)
  (AURON 20 = 184 cm)und der Position der Verbindungsplatten zwischen den Sammlern und den Fußschienen festgelegt. Beachten Sie, dass im Bereich der Verbindungsplatte
  F = 12 cm
  keine Befestigung möglich ist.

  Ein Überstand
  E: 7 bis 45 cm
  und ein maximaler Abstand
  A: bis 120 cm
  darf nicht überschritten werden

  Der Abstand der Auflagen beträgt:
  B = 194 bis 160 cm
  (siehe Seite 21 und Seite 22)

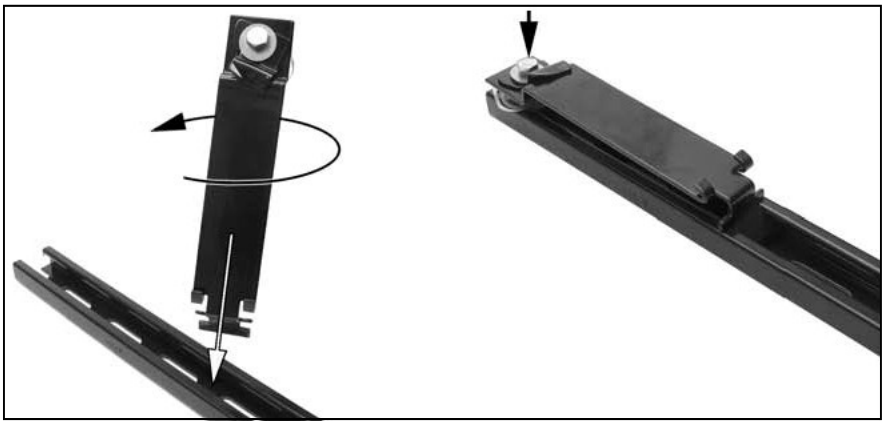
Anbringen des Montagegestells

Flachdach Variante E: Freiland- / Flachdachmontage, mit Montagerahmen, ohne einstellbarem Neigungswinkel



Montageschienen montieren

- Befestigen Sie die Montageschienen auf den Betonplatten mit entsprechenden Schrauben (Steckschlüsselgröße 13) Unterlegscheiben und Dübeln.
- Um einen größeren Abstand zur Dachhaut zu bekommen, können zur Befestigung der Montageschienen, bei entsprechender Dicke der Betonplatten auch Stockschrauben verwendet werden
- Schienen an den Stockschrauben befestigen, indem die Schiene von unten an die Verbindungsplatte geschraubt wird. Achten Sie hierbei auf die notwendigen Mindestüberstände für das Anbringen der Befestigungselemente von Sammler und Fußschiene



Befestigungselemente anbringen

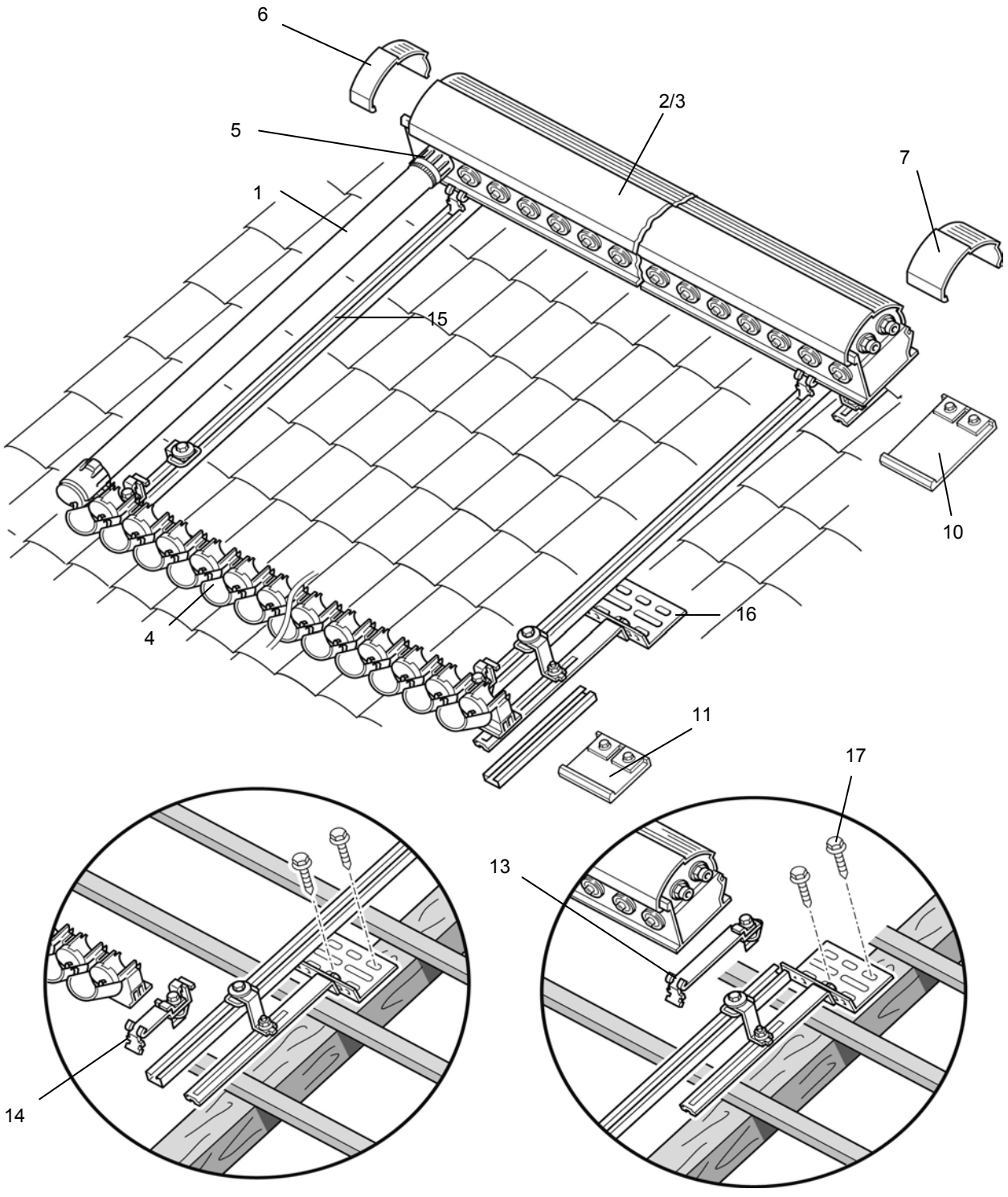
- Befestigungselement für den Sammler auf der Montageschiene einhaken und bündig am Ende der Montageschiene ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein.
- Befestigungselement für die Fußschiene bündig am gegenüberliegenden Ende der Montageschiene einhaken und ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein. Mit 2-3 Umdrehungen an der Schraubenmutter das Befestigungselement fixieren, nicht festschrauben.

Kontrolle

Überprüfen Sie nach der Montage aller Befestigungselemente deren Position. Alle Befestigungselemente müssen in einer Flucht liegen. Schienen müssen parallel zueinander verlaufen.

Kollektormontage

Ziegeldach, Übersicht Variante A: Schrägdachmontage hochkant



Anbringen des Montagegestells

Ziegeldach Variante A: Schrägdachmontage hochkant

Vorbereiten und Prüfen des Daches
Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte
Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit:

- Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen. Tauschen Sie angebrochene Dachziegel am Montage-Ort aus, nach der Kollektormontage sind diese nicht mehr zugänglich.

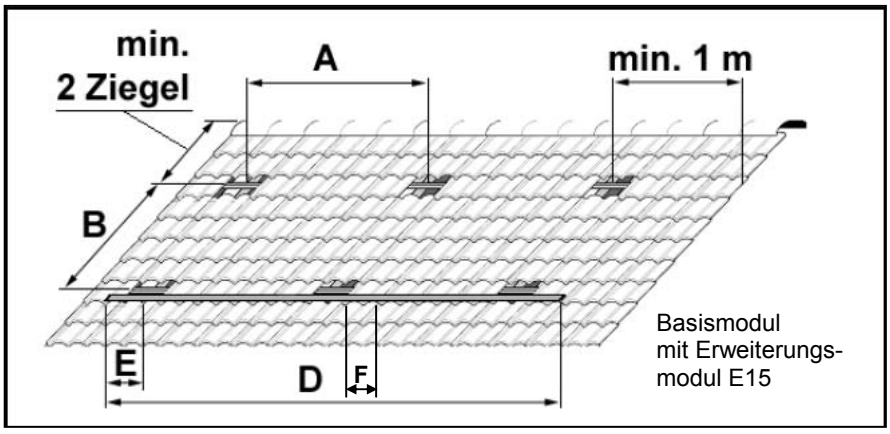
Tragfähigkeit des Daches:

- Kontrollieren Sie, ob das Dach eine zusätzliche Flächenlast von 25 kg/m² aufnehmen kann.

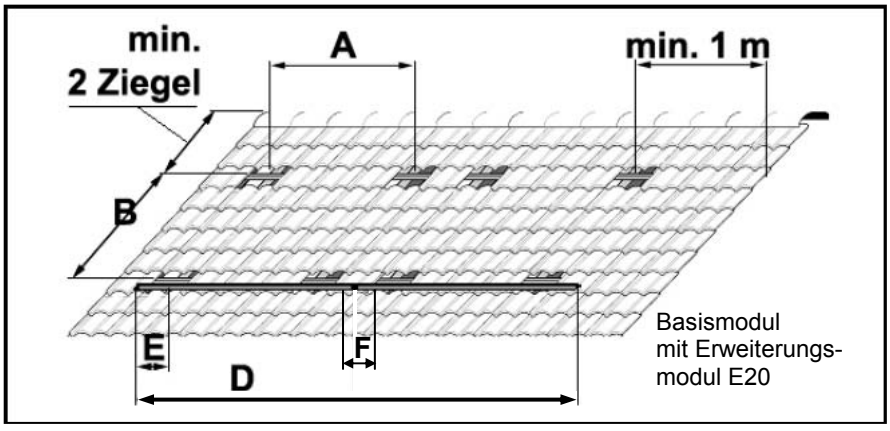
Guter Zustand der Dachsparren:

- Überprüfen Sie, ob die Dachsparren in gutem Zustand sind, damit die Dachhaken an den Sparren sicher befestigt werden können. Gegebenenfalls müssen die Sparren ausgetauscht, ein anderer Befestigungsort oder zusätzliche Befestigungspunkte gewählt werden, damit auch bei Sturm, die Dachhaken fest im Sparren verankert bleiben.

Sicherheitsvorkehrungen
Bei der Schrägdachmontage sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, sowie die geltenden DIN-VDE-Normen zu beachten.
Sicherungen gegen Absturz sind erforderlich ab einer Absturzhöhe von 3 m auf geneigten Dächern von mehr als 20° bis 60°. Es empfiehlt sich einen Sicherheitsdachhaken an geeigneter Stelle zu befestigen. Als Absturzsicherung dienen Dachfanggerüste und Dachschutzwände.



Basismodul mit Erweiterungsmodul E15



Basismodul mit Erweiterungsmodul E20

Befestigungspunkte festlegen unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Kollektorfeld möglichst verschattungsfrei.
- Rohrleitungen möglichst kurz und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt.
- Befestigung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast möglichst gering zu halten und für ein rundum zugängiges Kollektorfeld. **Mindestabstand: 1,0 m; bei höheren Gebäuden und exponierten** Standorten größer.
- Abstand vom First beträgt mindestens zwei Ziegelreihen.
- Der Abstand der Befestigungspunkte wird individuell unter Berücksichtigung der verwendeten Sammlerlänge,
  (AURON 15 = 138 cm)
  (AURON 20 = 184 cm)und der Position der Verbindungsplatten zwischen den Sammlern und den Fußschienen festgelegt. Beachten Sie, dass im Bereich der Verbindungsplatte
  F = 12 cm
  keine Befestigung möglich ist.

  Ein Überstand
  E: 7 bis 45 cm
  und ein maximaler Abstand
  A: bis 120 cm
  darf nicht überschritten werden.

  Der Abstand der Befestigungspunkte übereinander beträgt:
  B = 135 bis 185 cm

(siehe Seite 21 und Seite 22)

Anbringen des Montagegestells

Ziegeldach Variante A: Schrägdachmontage hochkant

Befestigen der Grundplatte
mit zwei Sparrenschrauben direkt an den Sparren, unter Berücksichtigung folgender Punkte:

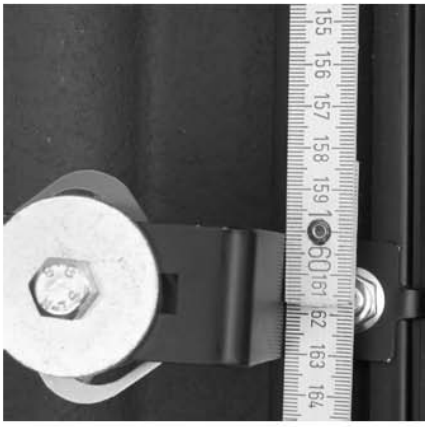
- Grundplatte liegt in ganzer Sparrenbreite auf
- **Bügel muss am Rande eines Wellentals zum liegen kommen. Gegebenfalls wird der Bügel versetzt.**
- Montage parallel zu den Ziegeln.
- Löcher im Sparren mit 6 mm Holzbohrer vorbohren.

Höhe des Dachhakens einstellen

- Höhe des Dachhakens so einstellen, dass der Bügel flächig auf den Dachziegeln aufliegt.
- Alle Schrauben fest anziehen.

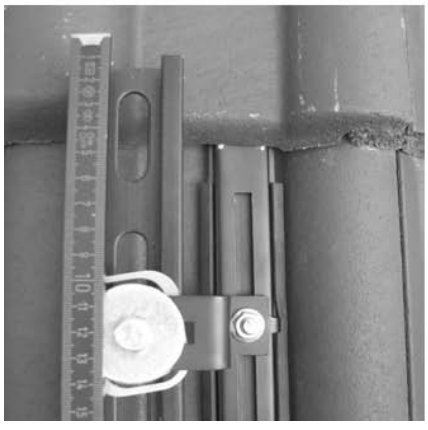
Ziegel bearbeiten und einlegen

- Störende Überstände/Nasen am Dachziegel mit einer Flex entfernen.
- Dachziegel wieder einlegen, auf einen guten Sitz achten.



Z-Winkel positionieren

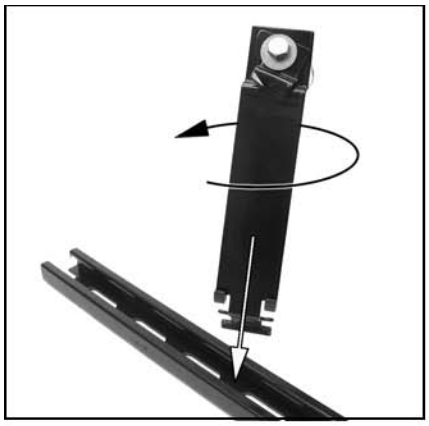
- Z-Winkel um 90° drehen.
- Abstand der Z-Winkel auf das Maß 160 cm einstellen und festschrauben.



- Montageschiene an Z –Winkeln einrasten und einen Überstand der Montageschiene am oberen Z-Winkel von 10 cm einstellen. Fluchtung mit der Dacheindeckung überprüfen und Schrauben anziehen.

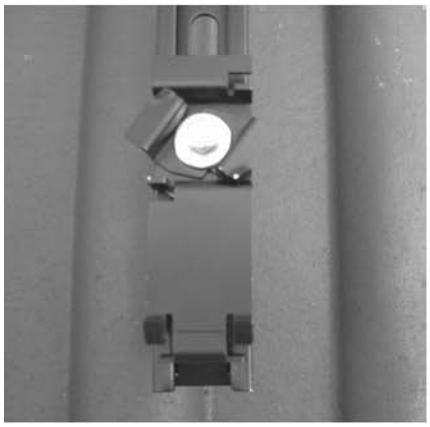
Anbringen des Montagegestells

Ziegeldach Variante A: Schrägdachmontage hochkant



Befestigungselemente anbringen

- Befestigungselement für den Sammler auf der Montageschiene einhaken und bündig am oberen Ende der Montageschiene ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein.

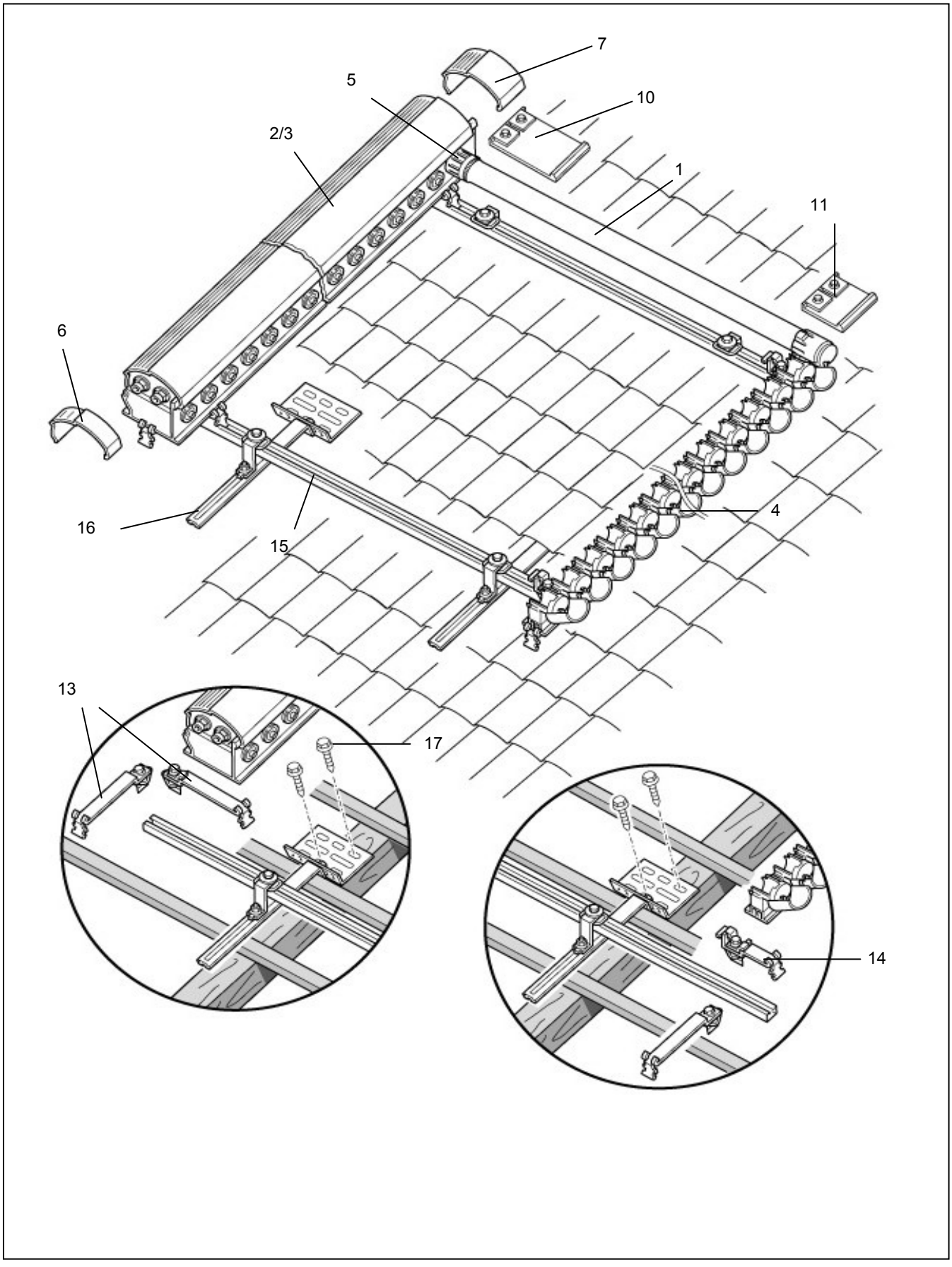


- Befestigungselement für die Fußschiene bündig am unteren Ende der Montageschiene einhaken und ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein. Mit 2-3 Umdrehungen an der Schraubenmutter das Befestigungselement fixieren, nicht festschrauben

Kontrolle

Überprüfen Sie nach der Montage aller Befestigungselemente deren Höhe und Position. Alle Befestigungselemente müssen in einer Flucht liegen. Befestigungselemente und Schienen müssen jeweils parallel und senkrecht zur Dacheindeckung verlaufen. Sind Ausrichtungen notwendig, so können diese mit Hilfe einer Verschiebung der Z-Winkel durchgeführt werden. Hierzu die Verschraubung der Z-Winkel zum Befestigungsbügel lösen und Montageeinheit ausrichten. Anschließend Verschraubungen wieder anziehen.

Ziegeldach, Übersicht Variante B: Schrägdachmontage Quer



Anbringen des Montagegestells

Ziegeldach Variante B: Schrägdachmontage quer

Vorbereiten und Prüfen des Daches
Kontrollieren Sie das Dach auf folgende Punkte
Dichtigkeit und Sanierungsbedürftigkeit:

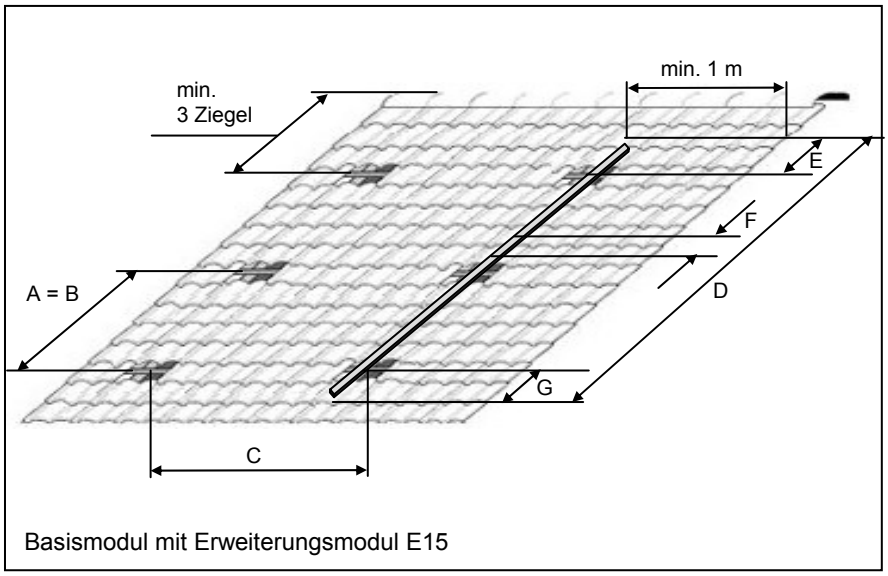
- Eine Dachsanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen. Tauschen Sie angebrochene Dachziegel am Montage-Ort aus, nach der Kollektormontage sind diese nicht mehr zugänglich.

Tragfähigkeit des Daches:

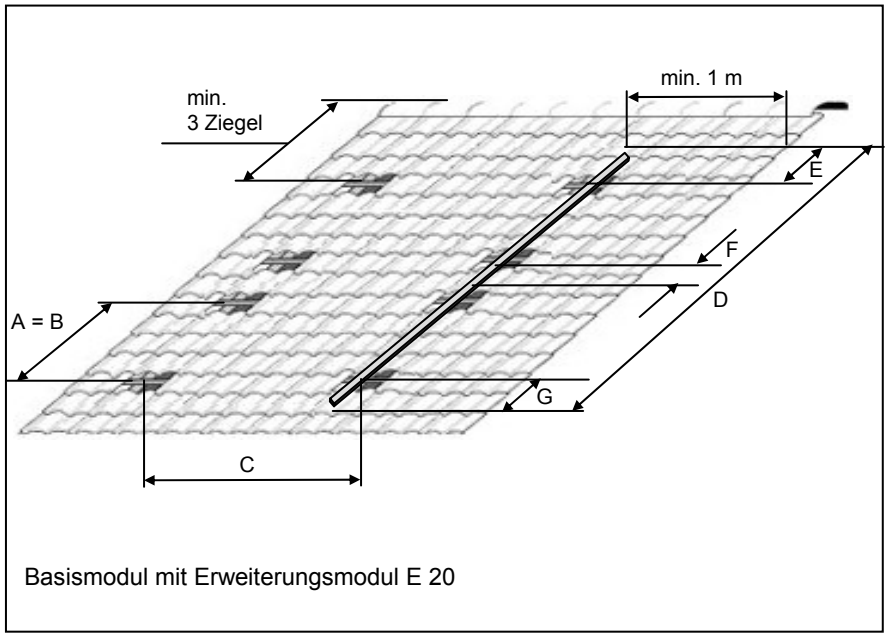
- Kontrollieren Sie, ob das Dach eine zusätzliche Flächenlast von 25 kg/m² aufnehmen kann.

Guter Zustand der Dachsparren:

- Überprüfen Sie, ob die Dachsparren in gutem Zustand sind, damit die Dachhaken an den Sparren sicher befestigt werden können. Gegebenenfalls müssen die Sparren ausgetauscht, ein anderer Befestigungsort oder zusätzliche Befestigungspunkte gewählt werden, damit auch bei Sturm, die Dachhaken fest im Sparren verankert bleiben.



Basismodul mit Erweiterungsmodul E15



Basismodul mit Erweiterungsmodul E 20

Sicherheitsvorkehrungen
Bei der Schrägdachmontage sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, sowie die geltenden DIN-VDE-Normen zu beachten.
Sicherungen gegen Absturz sind erforderlich ab einer Absturzhöhe von 3 m auf geneigten Dächern von mehr als 20° bis 60°. Es empfiehlt sich einen Sicherheitsdachhaken an geeigneter Stelle zu befestigen. Als Absturzsicherung dienen Dachfanggerüste und Dachschutzwände.

Befestigungspunkte festlegen unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Kollektorfeld möglichst verschattungsfrei.
- Rohrleitungen möglichst kurz und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt.
- Befestigung erfolgt nicht direkt am Dachrand, um die Windlast möglichst gering zu halten und für ein rundum zugängiges Kollektorfeld. **Mindestabstand: 1,0 m; bei höheren Gebäuden und exponierten** Standorten größer.
- Abstand vom First beträgt mindestens zwei Ziegelreihen.
- Der Abstand der Befestigungspunkte wird individuell unter Berücksichtigung der verwendeten Sammlerlängen,
  AURON 15 = 138 cm
  AURON 20 = 184 cm
  und der Position der Verbindungsplatten zwischen den Sammlern und den Fußschienen festgelegt.
  Beachten Sie, dass im Bereich der Verbindungsplatte
  F = 12 cm
  keine Befestigung möglich ist.

  Der untere Überstand beträgt
  G = 14 cm
  und ist durch das **Sammlerbefestigungselement** zur Sicherung gegen Abrutschen, **vorgegebnen.**

  Der obere Überstand muss im Bereich
  E: 7 bis 45 cm
  liegen, und ein maximaler Abstand
  A = B: bis 120 cm
  darf nicht überschritten werden.

  Der Abstand der Befestigungspunkte nebeneinander beträgt:
  C = 135 bis 168 cm.
  (Übersicht, siehe Seite 24 und 25)

Anbringen des Montagegestells

Ziegeldach Variante B: Schrägdachmontage quer

Befestigen der Grundplatte
mit zwei Sparrenschrauben direkt an den Sparren, unter Berücksichtigung folgender Punkte:

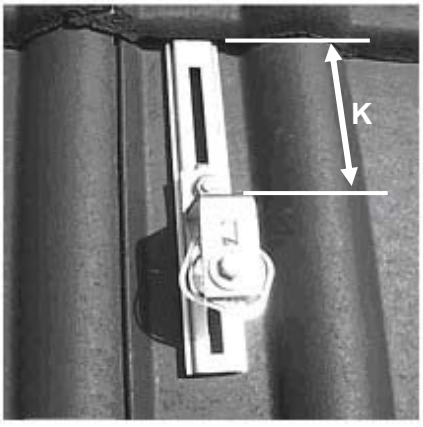
- Grundplatte liegt in ganzer Sparrenbreite auf
- Bügel muss am Rande eines Wellentals zu liegen kommen. Gegebenfalls wird der Bügel versetzt.
- Montage parallel zu den Ziegeln
- Löcher im Sparren mit 6 mm Holzbohrer vorbohren

Höhe des Dachhakens einstellen

- Höhe des Dachhakens so einstellen, dass der Bügel flächig auf den Dachziegeln aufliegt.
- Alle Schrauben fest anziehen.

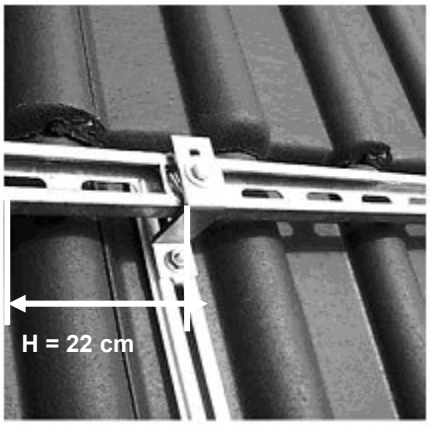
Ziegel bearbeiten und einlegen

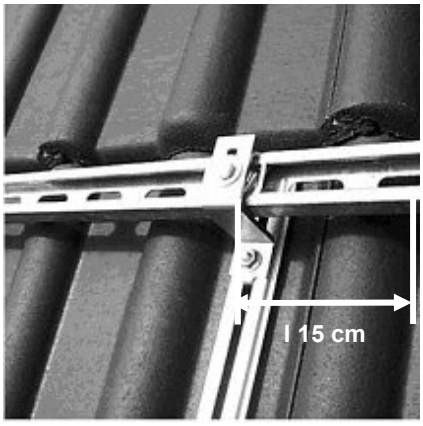
- Störende Überstände/Nasen am Dachziegel mit einer Flex entfernen.
- Dachziegel wieder einlegen, auf einen guten Sitz achten.



Z-Winkel positionieren

- Z-Winkel so positionieren und festschrauben, dass alle Z-Winkel den gleichen **Abstand K** zum darüber liegenden Dachziegel haben. Die Z-Winkel müssen alle die gleiche Orientierung aufweisen. Eine Orientierung nach oben als auch nach unten ist möglich.





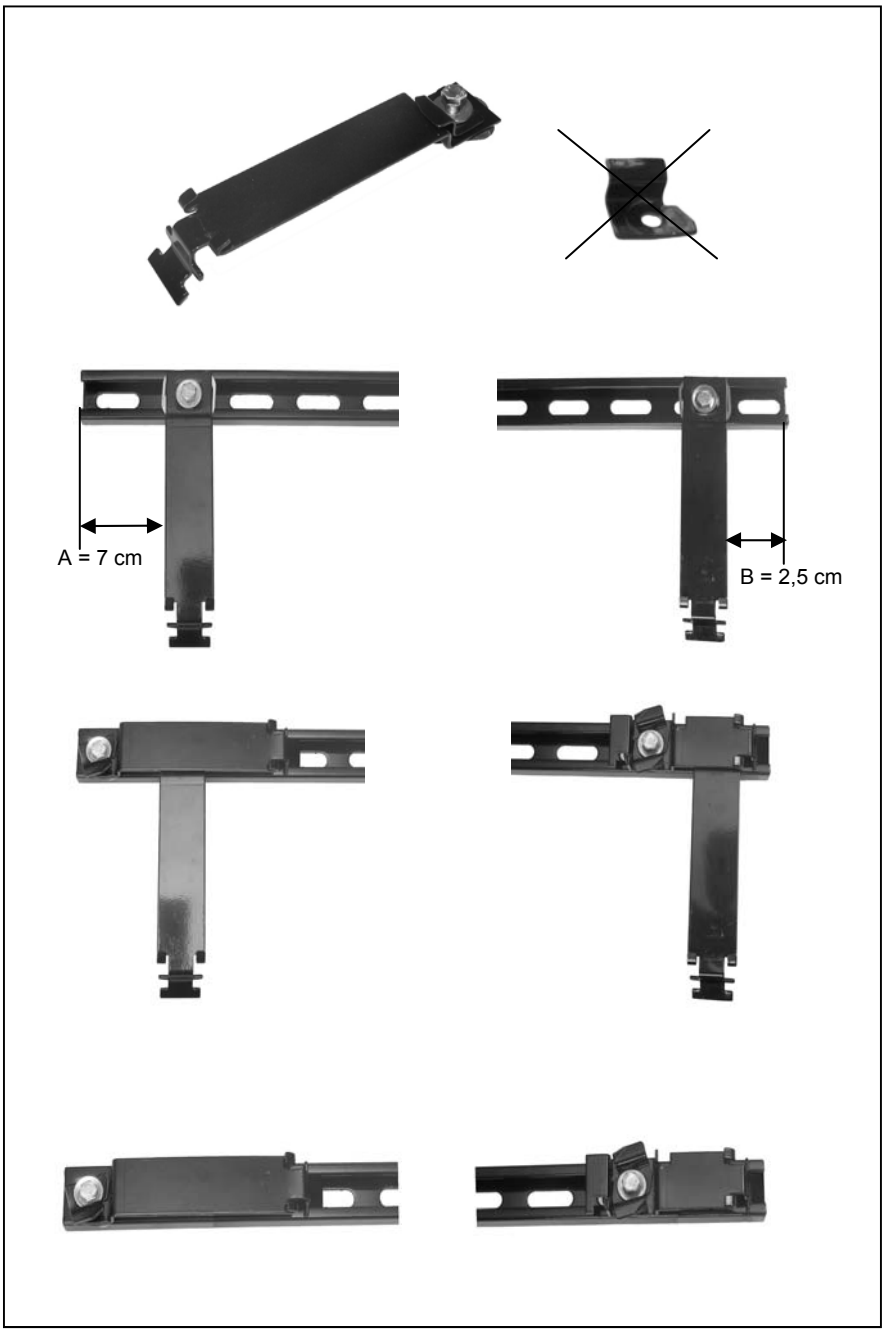
Schiene an Dachhaken anbringen

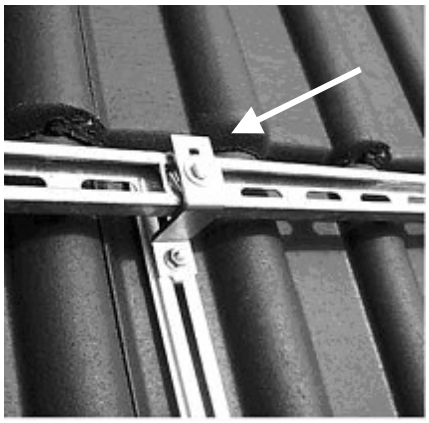
- Schienen an die Dachhaken anbringen, in dem die Schiene von unten an das Pressix gedrückt wird. Achten Sie hierbei auf die **notwendigen Mindestüberstände**
  H = 22 cm für die Montage des Sammlers und
  l = 15 cm für die Montage der Fußschiene.

- Schiene parallel zu den Dachziegeln ausrichten und festschrauben.

Anbringen des Montagegestells

Ziegeldach Variante B: Schrägdachmontage quer





Befestigungselemente anbringen

- Beginnen Sie mit den Befestigungselementen, die den Sammler und die Fußschiene als Sicherungselement gegen Abrutschen sichern. Entfernen Sie hierzu den Klemmwinkel des Befestigungselements, er wird hier nicht benötigt, und verbinden Sie die Schraube und die Unterlegscheibe wieder mit dem Pressix.

- Sicherungselement für den Sammler an der untersten Montageschiene im 90° Winkel und im Abstand **A durch drücken auf die Schraube einsetzen und festschrauben.**
- Sicherungselement für die Fußschiene auf der gegenüberliegenden Seite im 90° Winkel und im Abstand **B** durch drücken auf die Schraube einsetzen und festschrauben.

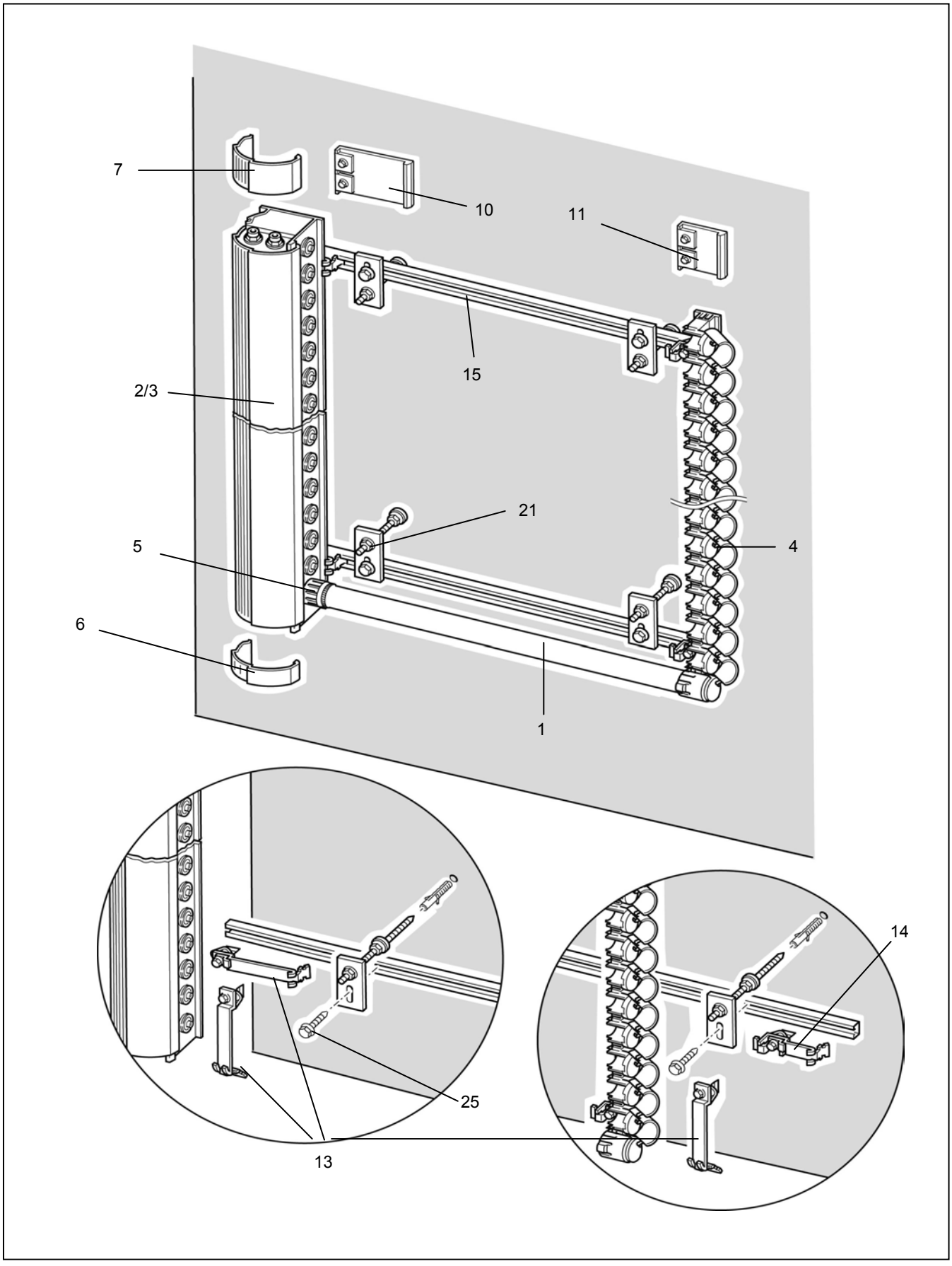
- Befestigungselement für den Sammler auf der Montageschiene einhaken und bündig am oberen Ende der Montageschiene ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein.
- Befestigungselement für die Fußschiene bündig am unteren Ende der Montageschiene einhaken und ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein. Mit 2-3 Umdrehungen an der Schraubenmutter das Befestigungselement fixieren, nicht festschrauben

- Alle weiteren **Befestigungselemente für** Sammler und Fußschiene werden wie oben beschrieben am Anfang und am Ende der Montageschiene befestigt.

Kontrolle

Überprüfen Sie nach der Montage alle Befestigungselemente deren Höhe und Position. Alle Befestigungselemente müssen in einer Flucht liegen. Befestigungselemente und Schienen müssen jeweils parallel und senkrecht zur Dacheindeckung verlaufen. Sind Ausrichtungen notwendig, so können diese durch Verschieben der Montageschienen am Z-Winkel durchgeführt werden. Hierzu die obere Verschraubung am Z-Winkel zur Montageschiene lösen und Montageeinheit ausrichten. Anschließend Verschraubungen wieder anziehen.

Fassade, Übersicht Variante D



Anbringen des Montagegestells

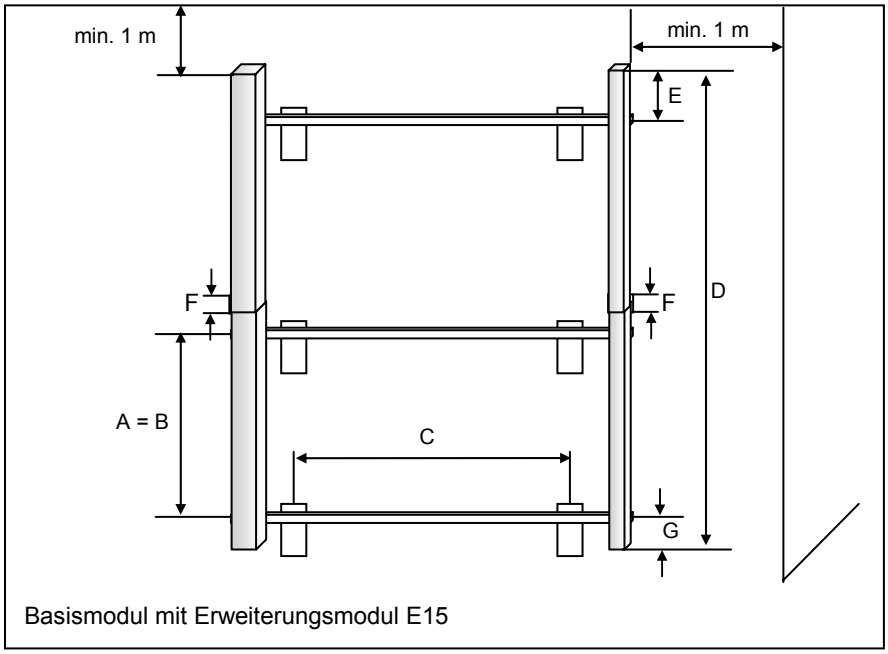
Fassade, Variante D

Vorbereiten und Prüfen der Fassade
Kontrollieren Sie den Montage-Ort nach folgenden Punkten
Sanierungsbedürftigkeit:

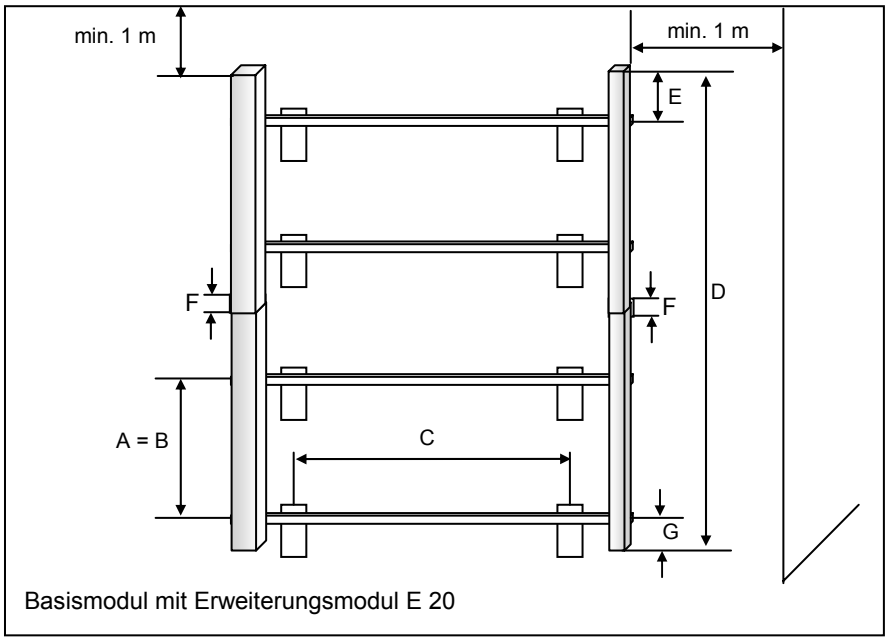
- Kontrollieren Sie ob die Fassade in gutem Zustand ist.Eine Fassadensanierung sollte nicht unmittelbar bevorstehen.

Tragfähigkeit der Fassade.

- Generelle Tragfähigkeit der Fassade hinsichtlich der Zugbelastung.
- Kontrollieren Sie, ob das Fassadenmaterial zum Einbringen der Stockschrauben genügend Festigkeit aufweist. Ist dies nicht der Fall, muss ein Statiker hinzugezogen werden.



Basismodul mit Erweiterungsmodul E15



Basismodul mit Erweiterungsmodul E 20

Sicherheitsvorkehrungen
Bei der Fassadenmontage sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, sowie die geltenden DIN-VDE-Normen zu beachten.
Sicherungen gegen Absturz sind erforderlich. Ein Gerüst zur Absturzsicherung sollte aufgestellt werden.

Befestigungspunkte festlegen unter Berücksichtigung folgender Punkte:

- Kollektorfeld möglichst verschattungsfrei. Achten Sie auch auf die sommerliche Verschattung durch die Traufe des Daches.
- Rohrleitungen möglichst kurz und direkt zu Pumpenbaugruppe und Wärmespeicher geführt.
- Befestigung erfolgt nicht direkt am Rand der Fassade, um die Windlast möglichst gering zu halten. Mindestabstand: 1,0 m; bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.
- Abstand zur Traufe, bei Gebäuden mit Flachdach zur oberen Gebäudekante, beträgt mindestens 1m. bei höheren Gebäuden und exponierten Standorten größer.
- Der Abstand der Befestigungspunkte wird individuell unter Berücksichtigung der verwendeten Sammlerlängen,
  AURON 15 = 138 cm
  AURON 20 = 184 cm
  und der Position der Verbindungsplatten zwischen den Sammlern und den Fußschienen festgelegt.
  Beachten Sie, dass im Bereich der Verbindungsplatte
  F = 12 cm
  keine Befestigung möglich ist.

  Der untere Überstand beträgt
  G = 14 cm
  und ist durch das **Sammlerbefestigungselement** zur Sicherung gegen Abrutschen, **vorgegebnen.**

  Der obere Überstand muss im Bereich
  E: 7 bis 45 cm
  liegen, und ein maximaler Abstand
  A = B: bis 120 cm
  darf nicht überschritten werden.

  Der Abstand der Befestigungspunkte nebeneinander beträgt:
  C = 135 bis 168 cm.

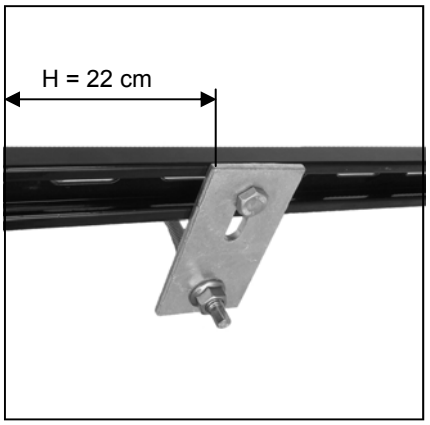
(Übersicht, siehe Seite 23 und 24)

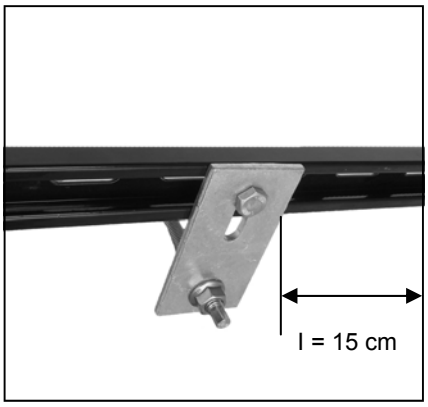
Anbringen des Montagegestells

Fassade, Variante D

Anker anbringen

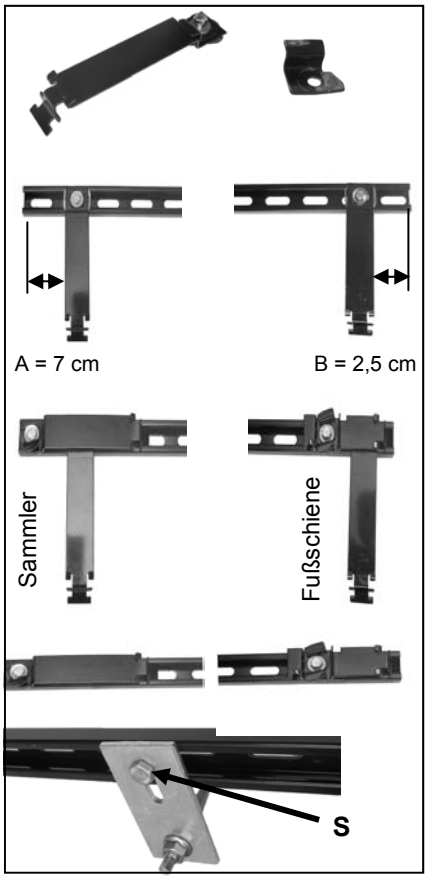
- Stockschraube sicher an der Fassade anbringen und Abdichten





Schiene an Stockschraube befestgen

- Schienen an den Stockschrauben befestigen, in dem die Schiene von unten an die Verbindungsplatte geschraubt wird. Achten Sie hierbei auf die **notwendigen Mindestüberstände**
  H = 22 cm für die Montage des Sammlers und
  l = 15 cm für die Montage der Fußschiene.



Befestigungselemente anbringen

- Beginnen Sie mit den Befestigungselementen, die den Sammler und die Fußschiene als Sicherungselement gegen Abrutschen sichern. Entfernen Sie hierzu den Klemmwinkel des Befestigungselements und verbinden Sie die Schraube und die Unterlegscheibe wieder mit dem Pressix.
- Sicherungselement für den Sammler an der untersten Montageschiene im 90° Winkel und im Abstand **A durch drücken auf die Schraube einsetzen und festschrauben.**
- Sicherungselement für die Fußschiene auf der gegenüberliegenden Seite im 90° Winkel und im Abstand **B** durch drücken auf die Schraube einsetzen und festschrauben.
- Befestigungselement für den Sammler auf der Montageschiene einhaken und bündig am oberen Ende der Montageschiene ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein.
- Befestigungselement für die Fußschiene bündig am unteren Ende der Montageschiene einhaken und Ausrichten. Durch Drücken auf die Schraube rastet das Befestigungselement ein. Mit 2-3 Umdrehungen an der Schraubenmutter das Befestigungselement fixieren, nicht festschrauben

- Alle weiteren **Befestigungselemente für** Sammler und Fußschiene werden wie beschrieben am Anfang und am Ende der Montageschiene befestigt.

Kontrolle

Überprüfen Sie nach der Montage aller Befestigungselemente deren Höhe und Position. Alle Befestigungselemente müssen in einer Flucht liegen. Befestigungselemente und Schienen müssen jeweils parallel und senkrecht zu den Gebäudekanten verlaufen. Sind Ausrichtungen notwendig, so können diese durch Verschieben der Montageschienen an der Montageplatte durchgeführt werden. Hierzu die Verschraubung (S) zur Montageschiene lösen und Montageeinheit ausrichten. Anschließend Verschraubungen wieder anziehen.

Anbringen des Montagegestells

Sonderdach

Beim Anbringen des Montagegestells sind die Montagehinweise sowie Maßangaben auf Seite 21- 24 zu berücksichtigen.

Schieferdachhaken

- Schieferdachhaken mit entsprechenden Schrauben (bauseits zu stellen) sicher am Unterdach befestigen.
- Dach wieder eindecken.

Stockschraube

- Loch (14mm) in die Dachhaut bohren, dieses nie in der wasserführenden Vertiefung, sondern in der Erhebung positionieren.
- Befestigungsbohrung in den Sparren (8,5mm).
- Stockschraube wenigstens 80 – 100mm tief in den Sparren einschrauben
- Zur Abdichtung wird die Gummidichtung ganz nach unten geschoben und mit der Flanschmutter leicht auf die Dachhaut gepresst.

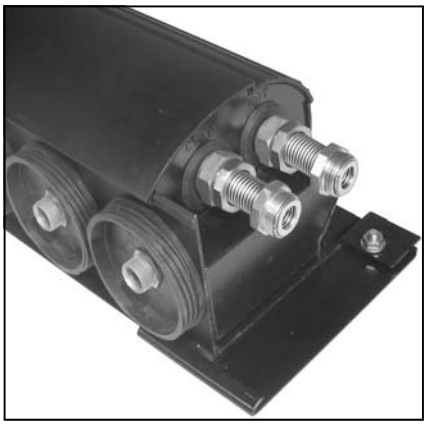
Blechdach-Klemmen

- Wegen der geringeren Haltekraft sollte in der Horizontalen auf jeden Blechfalz eine Klemme gesetzt werden.
- Die Klemmen werden auf den Falz gesetzt und lose befestigt. Die Ausrichtung erfolgt bei der Befestigung der Querträger.
- Die Klemme in jedem Fall so weit wie möglich auf den Falz schieben.
- Drehmoment für Klemmschrauben der Blechfalzklemme: ca. 25Nm (mit der kurzen Ratsche kräftig anziehen)

Schiene an Dachanker befestigen

- Schiene mit Öffnung nach oben an die Dachanker schrauben.
- Mit Hilfe des Langloches ausrichten.

Sammler und Fußschienen (Vorbereitung der Sammler und der Fußschienen)



Benötigtes Werkzeug:
2 Maulschlüssel SW 30
1 variabler Schlüssel oder
+ 1 Maulschlüssel SW 32
+ 1 Maulschlüssel SW 27
+ 1 Maulschlüssel (oder Nuss) SW 13
Entlüfterschlüssel

Seriennummer ablesen.
Lesen Sie die Seriennummern der Sammler ab und tragen Sie diese in das Inbetriebnahmeprotokoll ein.

Vorbereiten der Sammler
Kontrollieren Sie den richtigen Sitz der Flachdichtungen an den Anschlussverbindungen.

Kollektoranschluss und Kollektorverbindung:

- **Basismodul (mit Fühleranschluss):** Beim diagonalen Anschluss befestigen Sie die gerade Verschraubung am Rücklauf (COLD) und den Endstopfen mit Entlüftung am Vorlauf (HOT). Auf der anderen Seite befestigen Sie die beiden Kompensatoren als hydraulische Verbindung zum nachfolgenden Sammler.

  Halten Sie die Verschraubung am Sammler gegen! Achten Sie darauf, dass sich die Sammlerverrohrung nicht verdreht.

  Bei einseitigem Anschluss befestigen Sie die beiden geraden Verschraubungen an Vorlauf (HOT) und Rücklauf (COLD) auf einer Seite des Basismoduls.

- **Erweiterungsmodul**
  Befestigen Sie die beiden Kompensatoren als Verbindungsverschraubung zum nachfolgenden Sammler.
  Am letzten Erweiterungsmodul befestigen Sie bei diagonaler Verrohrung die gerade Anschlussverschraubung am Vorlauf (HOT) und den Endstopfen am Rücklauf (COLD), oder bei einseitigem Anschluss beide Endstopfen.

  Halten Sie die Verschraubung am Sammler gegen! Achten Sie darauf, dass sich die Sammlerverrohrung nicht verdreht.

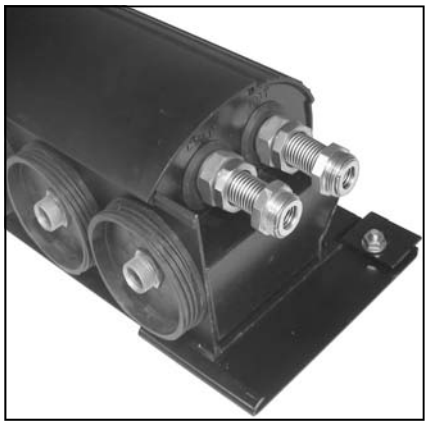
Gehäuseverbindungsplatten.
Befestigen die Sammlerverbindungsplatte zur Befestigung des nachfolgenden Sammlers. Haken Sie die Verbindungsplatte ein. Achten Sie darauf, dass der Haken gut am Sammlergehäuse anliegt. Schieben sie eine der beiden Klemmplatten über den Sammlerboden und schrauben Sie diese fest. Die zweite Klemmplatte bleibt frei, um den nachfolgenden Sammler zu befestigen.

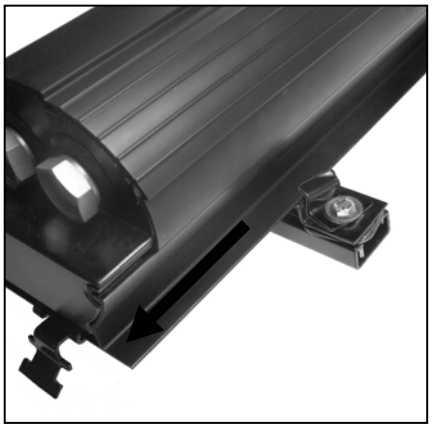
Vorbereiten der Fußschienen

- Fußschienenverbindungsplatten: Befestigen Sie die Fußschienenverbindungsplatte an der Fußschiene für das Basismodul, sowie für jedes weitere Erweiterungsmodul, außer dem letzten Modul. Haken Sie die Verbindungsplatte ein. Achten Sie darauf, dass der Haken gut an der Fußschiene anliegt. Schieben sie eine der beiden Klemmplatten über die Fußschiene und schrauben Sie diese fest. Die zweite Klemmplatte bleibt frei, um die nachfolgende Fußschiene zu befestigen.

Kollektormontage

Montage der Sammler





Hochkantmontage (Schrägdach Variante A; Flachdach Varianten C und E)

- Beginnen sie mit einem Basismodul mit Fühleranschluss (Der Fühleranschluss befindet sich an der linken Stirnseite des Sammlers und ist hier nicht zu sehen). Legen Sie den vorbereiteten Sammler in die Befestigungselemente ein und klemmen Sie diese durch Anziehen der Schrauben fest. Anzugsdrehmoment: 25 Nm

Basismodul (mit Fühleranschluss) immer links im Feld.

- Legen Sie die Erweiterungsmodule in die Befestigungselemente und die Sammler-verbindungsplatte ein. Schieben Sie die Sammler soweit zusammen, bis diese bündig aneinander stoßen. Klemmen Sie die Sammler durch Anziehen der Schrauben fest. Anzugsdrehmoment: 25 Nm
- Verbinden Sie die hydraulischen Anschlüsse des Sammlers mit den bereits vormontierten Kompensatoren.

Halten Sie die Verschraubung am Sammler gegen! Achten Sie darauf, dass sich die Sammlerverrohrung nicht verdreht.

Quermontage (Schrägdach Variante B; Fassade Variante D)

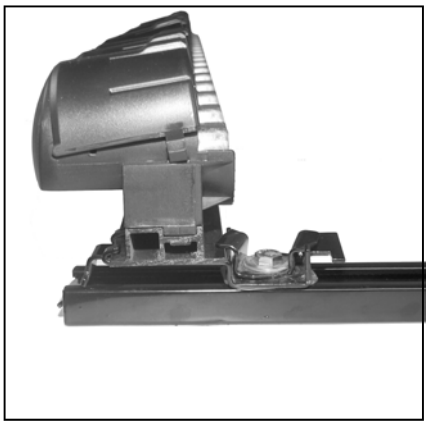
- Legen Sie den vorbereiteten Sammler in die Befestigungselemente ein und schieben Sie den Sammler soweit auf das Befestigungselement, welches den Sammler gegen Abrutschen sichert, bis es vollständig eingehakt ist. Klemmen Sie den Sammler durch Anziehen der Schrauben fest.
  Anzugsdrehmoment: 25 Nm

- Legen Sie die nachfolgenden Module in die Befestigungselemente und die Sammlerverbindungsplatte ein. Schieben Sie die Sammler soweit zusammen, bis diese bündig aneinander stoßen. Klemmen Sie die Sammler durch Anziehen der Schrauben fest.
  Anzugsdrehmoment: 25 Nm

- Verbinden Sie die hydraulischen Anschlüsse des Sammlers mit den bereits vormontierten Kompensatoren.

Halten Sie die Verschraubung am Sammler gegen! Achten Sie darauf, dass sich die Sammlerverrohrung nicht verdreht.

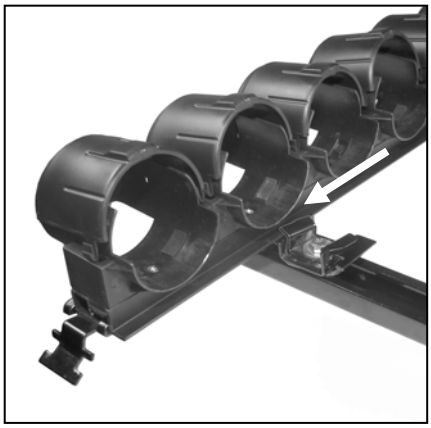
Montage der Fußschienen



Hochkantmontage (Schrägdach Variante A; Flachdach Varianten C und E)

- Legen Sie die vorbereitete Fußschiene in die Befestigungselemente ein und klemmen Sie diese durch Anziehen der Schrauben fest.
  Anzugsdrehmoment: 25 Nm

- Legen Sie die nachfolgenden Fußschienen in die Befestigungselemente und die Fußschienenverbindungsplatte ein. Schieben Sie die Fußschienen soweit zusammen, bis diese bündig aneinander stoßen. Klemmen Sie die Fußschienen durch Anziehen der Schrauben fest.
  Anzugsdrehmoment: 25 Nm

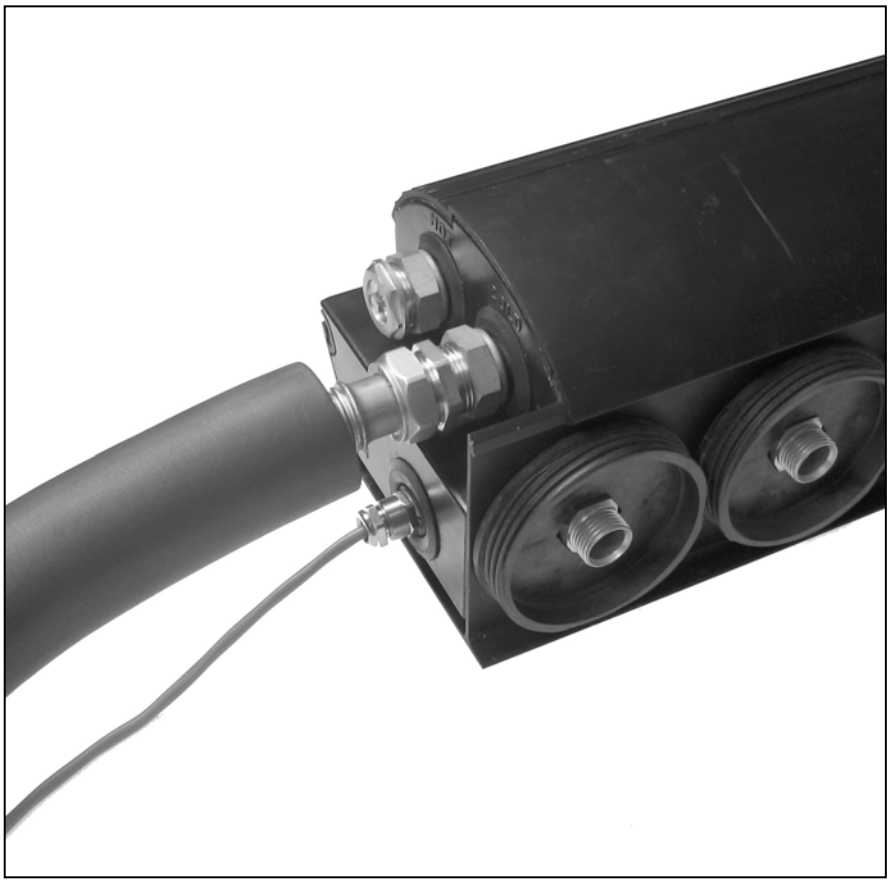


Quermontage (Schrägdach Variante B; Fassade Variante D)

- Legen Sie die vorbereitete Fußschiene in die Befestigungselemente ein und schieben Sie die Fußschiene soweit auf das Befestigungselement, welches die Fußschiene gegen Abrutschen sichert, bis sie vollständig eingehakt ist. Klemmen Sie die Fußschiene durch Anziehen der Schrauben fest.
  Anzugsdrehmoment: 25 Nm

- Legen Sie die nachfolgenden Fußschienen in die Befestigungselemente und die Fußschienenverbindungsplatte ein. Schieben Sie die Fußschienen soweit zusammen, bis diese bündig aneinander stoßen. Klemmen Sie die Fußschienen durch Anziehen der Schrauben fest.
  Anzugsdrehmoment: 25 Nm

Montage des Kollektorfühlers, Anschluss des Kollektorfeldes



Montage des Kollektorfühlers

- Setzten Sie den Kollektorfühler vor der Montage der Röhren und vor Montage der Anschlussverrohrung in die Fühleraufnahme des Basismoduls ein. Die Tauchhülse ist innerhalb des Sammlers mit der Sammlerverrohrung verbunden. Verwenden Sie Wärmeleitpaste. Die Wärmeleitpaste ist nicht im Lieferumfang enthalten. Dichten Sie den Fühler mit Hilfe der PG-Verschraubung ab. Beachten Sie, dass sich das Fühlerkabel nicht verdrillt. Es darf sich nach anziehen der Verschraubung nicht mehr herausziehen lassen.

Anschluss des Kollektorfeldes

- Schließen Sie das Kollektorfeld an die vorbereiteten Rohrleitungen mit Hilfe von flexiblen Schläuchen an.

Rücklauf: COLD
Vorlauf: HOT

Halten Sie die Verschraubung am Sammler gegen! Achten Sie darauf, dass sich die Sammlerverrohrung nicht mitdreht.

Entlüftungsmöglichkeit am höchsten Punkt,
oder Luftabscheider im Keller.
Falls im Keller kein Luftabscheider eingesetzt wird, muss am obersten Punkt der Rohrleitungen eine Entlüftungsmöglichkeit mit Lufttopf, gegebenenfalls mit Fernentlüftung vorgesehen werden.

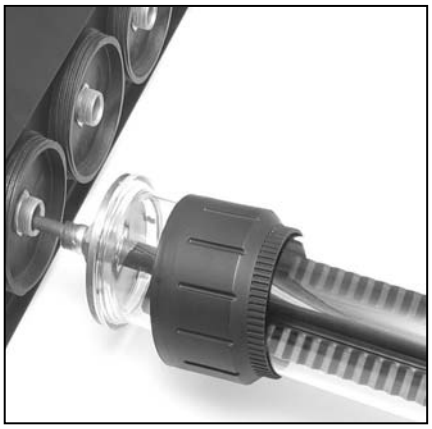
Montage der Röhren

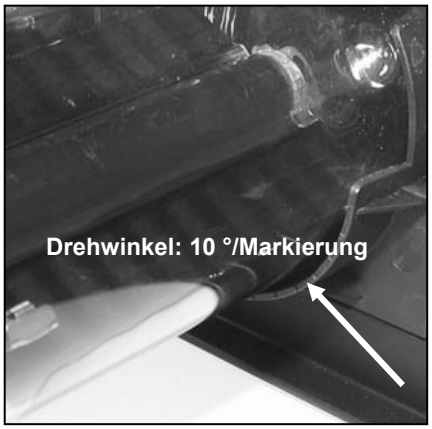
Vor Montage beachten

- Röhren erst unmittelbar vor Befüllen und Inbetriebnahme der Anlage montieren.
- Klemmring ist bereits vorgefettet.
- Klemmring und Stützhülse sind durch eine Papphülse geschützt. Die Papphülse erst unmittelbar vor der Röhrenmontage auf dem Dach entfernen. Sie verhindert das Herausrutschen der Stützhülse und des Klemmrings.
- Röhre während der Montage senkrecht halten, um das Herabfallen der Schraubverbindung zu vermeiden.

Sicherheitshinweise

- Bei der Montage nicht über den Sammler beugen. Verletzungsgefahr durch Glasschnitte bei Sturz.
- Stellen Sie sich seitlich oder unterhalb des Sammlers auf.
- Schutzbrille und Arbeitshandschuhe tragen.
- Röhren nicht mit harten oder kantigen Gegenständen anstoßen.
- **Vorsicht Verbrennungsgefahr! Anschlussrohre können heiß sein**





Montage der Röhren
Benötigtes Werkzeug
Gabelschlüssel SW 24
Schraubendreher mittlerer Breite.

- Beginnen Sie die Röhrenmontage an einem Ende des Kollektorfeldes. Kontrollieren Sie ob der Klemmring sauber und gefettet ist. Gegebenenfalls säubern und nachfetten.
- Führen Sie das Koaxialrohr in den Sammler bis zum Anschlag ein, und legen Sie die Röhre in der Röhrenaufnahme der Fußschiene ab.
- Stellen sie den Drehwinkel des Absorbers nach Bedarf ein. Am vorderen Rand der Röhrenaufnahme befinden sich hierzu Markierungsstriche. Jeder Strich entspricht einem Drehwinkel von 10°.
- Ziehen Sie die Überwurfmutter der Klemmringverschraubung von Hand an.
- Markieren Sie die Überwurfmutter und ziehen Sie diese mit einem Maulschlüssel Größe 24 um eine weitere Umdrehung an. Halten Sie dabei die Röhre mit der freien Hand in Position.

Verdreht sich eine Röhre ungewollt, darf die Röhre nicht von Hand zurückgedreht werden.

Sind Ausrichtungen nötig, vorher unbedingt Klemmringverschraubung lösen.

- Schließen sie Röhrenaufnahme. Führen Sie hierbei die Haken in dafür vorgesehenen Aussparungen ein, und drücken Sie den Verschluss soweit nach vorn, bis er über den Rand der Aufnahme schnappt. Drücken sie nun die Haken in die Aussparungen ein bis diese vollständig einrasten.

- Montieren Sie die nachfolgenden Röhren wie beschrieben.
- Decken Sie die bereits montierten Röhren mit einer undurchsichtigen Folie ab.

Die Druckprobe darf nur bei kaltem Kollektor durchgeführt werden.

Druckprobe
Isolierung des Kollektorfeldes

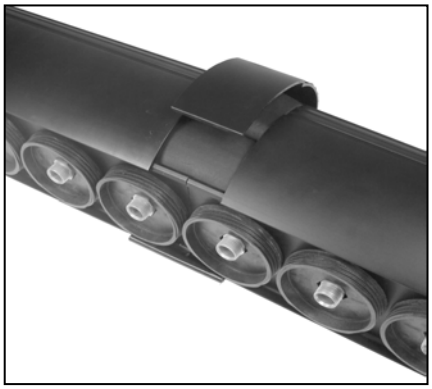
Unmittelbar nach Kollektor- und Rohrleitungsmontage ist eine Druckprobe durchzuführen. Zur Durchführung darf der Kollektor nicht überhitzt sein (<100°C). Es darf ebenso keine Frostgefahr bestehen. Um Überhitzung zu vermeiden, decken Sie den Kollektor schon während der Montage der Röhren mit undurchsichtiger Folie o.ä. ab. Bis zur endgültigen Inbetriebnahme bleiben die Kollektoren mit Abdeckfolie abgedeckt, um eine Überhitzung zu vermeiden und die Verbrennungsgefahr bei der Isolierung des Kollektorfelds zu minimieren. Die Anlage darf erst befüllt und in Betrieb genommen werden, wenn eine Wärmeabnahme vorhanden ist.

Vordruck Ausdehnungsgefäß einstellen.
Den Vordruck des Ausdehnungsgefäßes auf jeden Fall vor Befüllen der Anlage messen und einstellen. Der Vordruck ist abhängig von der Anlagenhöhe, des Anlagenfülldrucks und von der Größe des Ausdehnungsgefäßes. (Tabelle Seite 13).

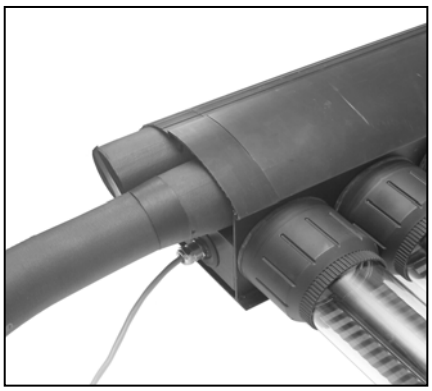
Druckprobe
Anlage mit Tyfocor LS befüllen und entlüften. Druck erhöhen bis zu 90% des Ansprechdruckes des Sicherheitsventils (Beispiel: bei 6 bar Sicherheitsventil, ein Prüfdruck von 5,4 bar), dabei die Dichtheit der Anlage und sämtlicher Verbindungselemente an Sammler und Röhren überprüfen. Das Ausdehnungsgefäß und das Sicherheitsventil bleiben während der Druckprobe integriert. Gegebenenfalls Verschraubungen leicht nachziehen.
(max. ¼ Umdrehung, anschließend Dichtheit überprüfen)

Isolierung des Kollektorfeldes

Röhrenhals
Nach erfolgreicher Druckprobe Röhrenhälse isolieren und Röhrenverschraubungen schließen. Röhrenverschraubung so weit zudrehen, bis diese die Dichtungen am Sammler berühren.



Samlerverbindungen
Sammlerverbindungen isolieren und mit Abdeckung schließen.
Haken Sie die Abdeckung an der Rückseite des Sammlers ein und drücken sie diese nach vorne bis sie einrastet.



Kollektoranschluss
Kollektoranschluss isolieren und mit Abdeckung schließen. Haken Sie die Abdeckung an der Rückseite des Sammlers ein und drücken sie diese nach vorne bis sie einrastet.

Reinigen
Befüllen und Spülen der Anlage

Befüllen und Spülen der Anlage
Die Anlage darf erst befüllt und in Betrieb genommen werden, wenn eine Wärmeabnahme vorhanden ist.

- alle Absperr- und Entlüftungsmöglichkeiten öffnen; insbesondere auch die Entlüfter an den Kollektoranschlüssen und gegebenenfalls am Lufttopf.
- Als Wärmeträgermedium darf ausschließlich Tyfocor LS verwendet werden. Auch in frostfreier Umgebung ist ein Betrieb mit Wasser wegen des fehlenden Korrosionsschutzes nicht zulässig.
- Tyfocor LS ist komplett fertig gemischt und darf nicht mit Wasser oder anderen Wärmeträgermedien gemischt werden.
- Beachten Sie dazu die Hinweise auf dem Sicherheitsdatenblatt.
- Das Wärmeträgermedium mit einer Druckpumpe über den Füll- und Entleerhahn in die Anlage füllen, dabei die Absperr- und Entlüftungsventile nacheinander schließen, sobald Flüssigkeit austritt.
- Die Anlage mit 3,5 bar spülen, bis das System komplett frei von Luft und Verunreinigung ist (mind. 30 min).
- Vor Beenden des Befüllvorgangs den Anlagendruck einstellen und langsam die Ventile schließen.

Anlagendruck:
Der Anlagendruck ist abhängig von der Anlagenhöhe und dem Vordruck im Ausdehnungsgefäß. (Tabelle Seite 13).

- Druck kontrollieren und eventuell durch Öffnen der Ventile und Druckregulierung nachregulieren; bei Erreichen des Fülldrucks den Füll- und Entleerhahn schließen.
- Durch Öffnen der Handentlüfter an der höchsten Stelle der Anlage kontrollieren, ob die Anlage tatsächlich komplett luftfrei ist. Gegebenenfalls den Spülvorgang nochmals wiederholen.
- Beachten Sie bei der Verwendung von Fernentlüftern, dass mindestens die Füllmenge des Entlüfterröhrchens abgelassen werden muss: 0,3 cl pro Meter Entlüftungsröhrchen mit 6 mm Durchmesser.

Inbetriebnahme von Solarpumpe und Solarregler
beachten sie dazu die dazugehörigen Betriebsanleitungen

- bei der Inbetriebnahme die angezeigten Temperaturen auf Plausibilität kontrollieren.
- Pumpen- und Reglerfunktion im Solarkreislauf kontrollieren.
- Regler, Pumpe und gegebenenfalls den Durchflussbegrenzer auf die Anlagenhydraulik einstellen.

Durchflussmenge einstellen
Die Durchflussmenge muss entsprechend der Kollektorfeldgröße und der Anschlussvariante eingestellt werden. Bezugsfläche ist hierbei die Absorberfläche.
Nenndurchflussmenge:
(notwendig zur Energieabnahme aus dem Kollektorfeld bei maximaler Sonneneinstrahlung)
60 l/m²h = 1,0 l/m²min

Drehzahlregelung:
Folgende minimale Durchflussmengen dürfen nicht unterschritten werden.

Diagonaler Kollektorfeldanschluss:
30 l/m²h = 0,5 l/m²min

Einseitiger Kollektorfeldanschluss:
45 l/m²h = 0,75 l/m²min

Beachten Sie dazu die Hinweise im Kapitel: Hydraulik des Kollektorfeldes. (Seiten 15 -16)

Anschließend:

- Abdeckfolie von den Kollektoren entfernen
- Ordnungsgemäße Funktion der
- Anlage überprüfen
- Inbetriebnahmeprotokoll ausfüllen
- Betreiber einweisen

Inbetriebnahmeprotokoll

Die AURON Solaranlage von

_____

(Name, Adresse, Tel. des Betreibers)

am Standort:_____

wurde geplant von

_____

(Name, Adresse, Tel. des Planers) (Unterschrift)

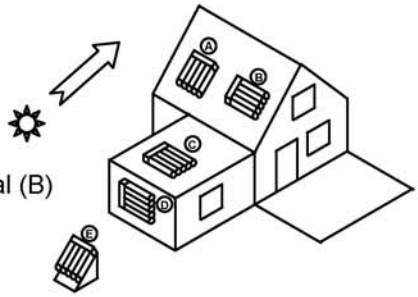
Die Installation und Inbetriebnahme ist geplant von _____bis_____

Anlagenbeschreibung

AURON B 15 DF (Stückzahl): _____ AURON E 15 DF (Stückzahl): _____

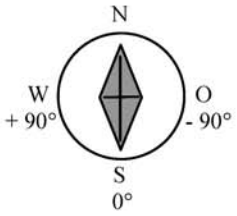
AURON B 20 DF (Stückzahl): _____ AURON E 20 DF (Stückzahl): _____

Anzahl getrennter Felder neben- oder übereinander:_____



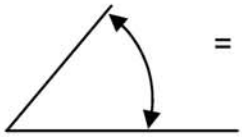
Montage: ☐ Schrägdach vertikal (A) ☐ Schrägdach horizontal (B)
☐ Flachdach liegend (C) ☐ Fassade (D)
☐ Flachdach / Freiland Aufständerung (E)

Orientierung:



Abweichung von Süden: _____°

Neigung:



= _____°

Speicher: Typ: _____ Speichervolumen: _____ l

Rohrleitungen: Gesamtlänge: _____ m Rohrquerschnitt: _____ mm

Material:_____

Anlagenhöhe: _____ m **Anlagendruck:** _____ bar

Ausdehnungsgefäß: Volumen: _____ l Vordruck: _____ bar

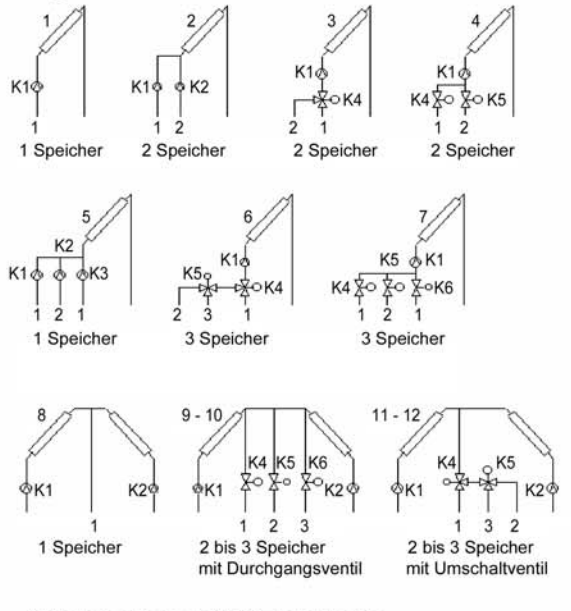
Pumpe: _____

Durchflussbegrenzer: Durchfluss eingestellt auf: _____ l/min

Regler: _____ (Reglereinstellungen als Anlage beifügen)

Schematische Zeichnungen des Anlagenaufbaus

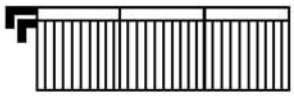
Anlagenschema



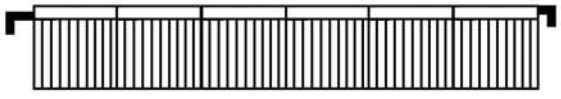
Anlagenschemas für Solaranlagen

Verrohrungsschema

einseitiger Anschluss (max. 60 Röhren)



diagonaler Anschluss (max. 120 Röhren)



Schema laut Betriebsanleitung S. _____

Nr._____

sonstige

(Schema skizzieren und beilegen)

Inbetriebnahme

Kontrolle der Montage	**O.K.**	**Bemerkung/Wert**
Alle Anlagenkomponenten richtig dimensioniert		
Kollektoren sturm- und schneelastsicher installiert		
Solarleitung / Kollektoren an Potentialausgleich/Blitzschutz angeschlossen		
Sicherheitsdachhaken angebracht		
Solarleitungen und Anschlüsse isoliert		
Entlüftungsmöglichkeit des Solarkreises dauerhaft gegeben und abdampfsicher		
Abblaseleitung am Sicherheitsventil des Solarkreises installiert		
Leeres Auffanggefäß unter Abblaseleitung aufgestellt		
Brauchwassermischer installiert		
Befüllung und Inbetriebnahme der Anlage		
Vordruck im Ausdehnungsgefäß einstellen		bar
Solarkreis mit Wasser gereinigt		
Solarkreis abgedrückt inkl. Leckkontrolle von Verschraubungen (Röhrenanschluss) und Lötstellen, Kontrolle an Sicherheitsventil, Stopfbuchsen an Absperrventil und KFE-Hahn geprüft		
Anlage mit Solarflüssigkeit Tyfocor LS gefüllt		
Anlage gespült bis keine Luft mehr im System		
Pumpe, Speicherwärmetauscher, Warmwasserspeicher und Kollektor entlüftet		
Entlüfter geschlossen		
Anlagendruck kontrolliert		bar
KFE-Ventilkappen zugeschraubt		
Fremdstromanode Protech im Speicher überprüft		
Aufkleber „Wärmeträgermedium“ an der Befülleinrichtung angebracht		
Anlagenbeschreibung ausgefüllt und gegebenenfalls schematische Zeichnungen beigefügt		
Überprüfung der Regelsysteme		
Temperaturfühler zeigen realistische Werte an		
Pumpe läuft und wälzt um (Volumenstrommessung)		
Durchflussmenge:		l/min
Solarkreis und Speicher werden warm		
Temperaturunterschied zwischen Vor- und Rücklauf		°C
Solarumwälzpumpe wird abgeschaltet bei:		°C
Optional: Zirkulationspumpen-Laufzeit von Uhr bis Uhr		
Optional: Zirkulationspumpe läuft nur bei unter: °C Rücklauftemperatur		
Einweisung des Anlagenbetreibers		
Grundfunktionen und Bedienung des Solarreglers inkl. Zirkulationspumpe		
Funktionen und Bedienung der Nachheizung		
Bedienung der Entlüfter		
Aufklärung über Wärmeträgerflüssigkeit /Übergabe der Restmenge Tyfocor LS		
Funktion der Speicher-Fremdstromanode		
Kontrolle der Anlage durch den Anlagenbetreiber		
Überprüfungsintervalle durch Fachkraft / Servicevertrag		
Aushändigung der produktbegleitenden Unterlagen		

Datum: _____
Unterschriften:

Installateur und gegebenenfalls ELCO - Kundendienst

Anlagenbetreiber

Betrieb, Kontrolle, Wartung

Hinweise für den Betrieb der Anlage
Die Solaranlage AURON arbeitet selbstregelnd und ist wartungsarm. Für einen einwandfreien Betrieb der Anlage mit hohen solaren Erträgen, muss folgendes beachtet werden:

- Anlage **nie ausschalten** (nie Solarregler aus)
- Bei defekter Pumpe, defektem Regler oder unzulässigem Betriebsdruck den Kundendienst schnellstmöglich verständigen. Es besteht sonst die Gefahr von Kollektorschäden.

Kontrolle der Anlage durch den Anlagenbetreiber
Die ordnungsgemäße Funktion der Anlage muss am Anfang regelmäßig, später halbjährlich kontrolliert werden:

- Systemdruck im zulässigen Bereich
- Solarspeicher wird bei Sonnenschein warm
- Kollektor nachts kalt
- Temperaturangaben auf Plausibilität überprüfen
- Wärmeträgermedium im Schauglas des Durchflussbegrenzers klar.

Überprüfung der Solaranlage durch die autorisierte Fachkraft:

Überprüfung innerhalb der ersten zwei bis drei Betriebswochen:

- Solarkreis entlüften
- Anlagendruck kontrollieren
- Durchfluss kontrollieren
- pH Wert Wärmeträgermedium mit Ausgangswert vergleichen
- Pumpe ggf. manuell einschalten und auf Geräusche achten (Luft)
- Schwerkraftbremse öffnen und schließen
- Kontrollieren, ob Abblaseflüssigkeit im Auffanggefäß unter dem Sicherheitsventil
- Befragen des Anlagenbetreibers, ob Funktion ordnungsgemäß

Wartung der Solaranlage in regelmäßigen Abständen
Solaranlagen müssen - zusätzlich zur Funktionskontrolle durch den Anlagenbetreiber - regelmäßig von einer autorisierten Fachkraft gemäß Wartungsprotokoll überprüft werden:

- Einfache Trinkwasseranlagen im Ein - und Zweifamilienhaus müssen nach spätestens 5 Jahren das erste Mal, dann im zweijährigen Turnus von einer Fachkraft überprüft werden.
- Hydraulisch aufwendigere und größere Anlagen müssen wenigstens alle zwei Jahre von einer Fachkraft überprüft werden.
- Großanlagen müssen jährlich von einer Fachkraft überprüft werden.

Die notwendigen Wartungsintervalle der Anlage werden bei der Inbetriebnahme festgelegt.

Folgende Komponenten müssen bei der regelmäßigen Wartung auf ihre ordnungsgemäße Funktion kontrolliert werden:

- Sonnenkollektoren
- Solarkreis
- Wärmeträgerflüssigkeit
- Solarspeicher
- Solarregler incl. Zirkulation
- Nachheizung

Zusätzlich werden die selben Punkte geprüft, die bei der ersten Überprüfung, innerhalb der ersten zwei bis drei Betriebswochen erfolgte.

Wärmeträgermedium Tyfocor LS		
	OK	**stark gealtert erneuern**
Farbe	pink/orange	braun
Aussehen	klar	trüb
Geruch	gering	stechend
Ph-Wert	> 7,5	< 7
Frostschutz*	-28° C	geringer -25° C
Anzeige Frostschutzprüfer	-23° C	geringer -20° C

*
Die Prüfung des Frostschutzes muss bei 20°C erfolgen, um den richtigen Wert zu erhalten.
Der Frostschutzprüfer Tyfocor L zeigt bei Tyfocor LS einen um 5°C geringeren Wert an.

Störungen - Ursache - Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung durch die autorisierte Fachkraft
Systemdruck ist abgefallen	• System ist undicht • Luft in der Anlage • Vordruck des Ausdehnungsgefäßes zu hoch • Vordruck des Ausdehnungsgefäßes zu niedrig	− System abdrücken. Undichte Stellen suchen und abdichten, mit Tyfocor LS nachfüllen, entlüften − Anlage entlüften, luftfrei spülen, Anlagendruck einstellen − Vordruck des Ausdehnungsgefäßes korrigieren, dazu Anlage ablassen, Vordruck messen und gemäß Tabelle Seite 13 einstellen; Anlage neu
Anlage bläst ab	• Vordruck des Ausdehnungsgefäßes zu niedrig • Ausdehnungsgefäß zu klein • Anlagendruck zu hoch	− Vordruck des Ausdehnungsgefäßes korrigieren, dazu Anlage ablassen, Vordruck messen und gemäß Tabelle Seite 13 einstellen; Anlage neu befüllen und entlüften. − Größe des Ausdehnungsgefäßes gemäß Tabel le Seite 12 überprüfen und gegebenenfalls austauschen. − Anlagendruck gemäß Tabelle Seite 13 einstellen.
Solarspeicher wird bei Sonne nicht warm	• Pumpe defekt • Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Solarregler defekt • Luft in der Anlage • Vor und Rücklauf vertauscht	− Prüfen / Erneuern − Prüfen / Erneuern bzw. richtig anbringen − Prüfen / Erneuern − Anlage entlüften, luftfrei spülen, Anlagendruck einstellen − Temperaturen am Solarregler auf Plausibilität prüfen; gegebenenfalls Vor und Rücklauf tau-schen.
Anlage taktet	• Temperaturfühler an Speicher oder an Kollektor falsch angebracht • Vor und Rücklauf vertauscht	− Position der Fühler überprüfen und richtig anbringen − Temperaturen am Solarregler auf Plausibilität prüfen; gegebenenfalls Vor- und Rücklauf
Kollektor nachts warm	• Rückschlagklappe defekt • Solarregler defekt • Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht • Falls vorhanden: Solarsensor defekt • In sehr warmen Nächten: „Mondscheineffekt“	− Prüfen / Erneuern − Prüfen / Erneuern − Prüfen / Erneuern bzw. richtig anbringen − Prüfen / Erneuern − Keine Störung bei Betrieb ohne Solarsensor, in kalten Nächten tritt Effekt nicht auf
Temperaturanzeige unsinnig oder keine Temperaturanzeige am Regler Fehlermeldung : L	• Temperaturfühler defekt oder falsch angebracht	− Prüfen / Erneuern bzw. richtig anbringen
Starke Durchmischung des Solarspeichers	Zirkulationsleitung falsch eingebunden.	Zirkulationsleitung prüfen und richtig einbinden
Wärmeträgermedium stark gealtert (siehe Seite 52)	• Bei nur kurzer Betriebsdauer Hinweis auf Anlagenfehler, wie − falsche Dimensionierung der Komponenten − zu geringe Wärmeabnahme − falsche Rohrleitungsführung − defekter Solarregler − Rückstände in den Solarleitungen − mangelhafte Entlüftung / Undichtigkeit der Anlage • Bei Betriebsdauer größer 5 Jahre üblicher Verschleiß	− Anlagenfehler ausschließen, bzw. korrigieren − Altes Wärmeträgermedium komplett ablassen und ordnungsgemäß entsorgen, Anlage mit Wasser gut durchspülen; Anlage mit neuen Tyfocor LS befüllen und entlüften

Wartungsprotokoll

AURON Solaranlage von

_____
(Name, Adresse, Tel. des Betreibers)

am Standort: _____

Inbetriebnahme am:_____ letzte Wartung am: _____

	OK	Mängel	Behoben am
Befragung des Anlagenbetreiber über den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage			
Speicher wird bei Sonne warm			
Kollektor nachts kalt			
Solarkreis:			
Abblaseflüssigkeit im Auffanggefäß			
Anlagendruck: ..... bar bei ..... °C			
Luft in der Anlage? Rauschen in der Pumpe?			
Umwälzmenge im Solarkreis .....l/min			
Umwälzpumpe läuft in allen Stufen			
Sichtprüfung der Leitungen und Armaturen			
Sichtprüfung der Wärmedämmung			
Wärmeträgerflüssigkeit			
Optische Prüfung und Geruch			
Ph-Wert:			
Frostschutz:.....°C			
Solarspeicher			
Korrosionsschutz intakt			
Solarregler			
Funktion der Solarkreispumpe: AN (Automatik) / Handbetrieb / AUS			
Temperaturwerte aller Fühler			
Reglereinstellung überprüfen			
Zirkulation: Pumpenfunktion; Einstellung			
Nachheizung: erreichen der gewünschten Abschalttemperatur			
Sonnenkollektor			
Kollektorsichtprüfung			
Kollektorhalterung fest /			

Folgende Maßnahmen sind zu treffen: _____

Datum: _____
Unterschriften:

_____ _____
Installateur und gegebenenfalls ELCO - Kundendienst Anlagenbetreiber

EG - SICHERHEITSDATENBLATT

1. Stoff-/Zubereitungs- und Firmenbezeichnung

Handelsname: **TYFOCOR® LS -Fertigmischung, Kälteschutz bis -28 °C**

Firma: TYFOROP Chemie GmbH, Hellbrookstraße 5a, 22305 Hamburg
Tel.: 040-61 21 69 und 61 40 39; Fax: 040-61 52 99; e-mail: info@tyfo.de

Notfallauskunft: 040-61 40 39, in der Zeit von 18-8 Uhr: 0621-43333

2. Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen

Chemische Charakterisierung

Wäßrige Lösung von 1,2-Propylenglykol mit Korrosionsinhibitoren. CAS-Nr.: 57-55-6

3. Mögliche Gefahren

Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: Nicht erforderlich

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise:	Verunreinigte Kleidung entfernen.
Nach Augenkontakt:	15 Minuten bei gespreizten Lidern unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.
Nach Hautkontakt:	Mit Wasser und Seife abwaschen.
Nach Verschlucken:	Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.
Hinweise für den Arzt:	Symptomatische Behandlung (Dekontamination, Vitalfunktionen), kein spezifisches Antidot bekannt.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

Geeignete Löschmittel:	Sprühwasser, Trockenlöschmittel, alkoholbeständiger Schaum, Kohlendioxid (CO_2).
Bei einem Brand kann freigesetzt werden:	Gase/Dämpfe. Gefährdung hängt von den verbrennenden Stoffen und den Brandbedingungen ab.
Besondere Schutzausrüstung:	Im Brandfall umluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Weitere Angaben:	Kontaminiertes Löschwasser muß entsprechend den örtlichen behördlichen Vorschriften entsorgt werden.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

Personenbezogene Maßnahmen: Keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Umweltschutzmaßnahmen: Das Produkt darf nicht ohne Vorbehandlung (biologische Kläranlage) in Gewässer gelangen.

Verfahren zur Reinigung/Aufnahme: Ausgelaufenes Material eindämmem und mit großen Mengen Sand, Erde oder anderem absorbierenden Material abdecken; dann zur Förderung der Absorption kräftig zusammenkehren. Das Gemisch in Behälter oder Plastiksäcke füllen und der Entsorgung zuführen. Kleine Mengen (Spritzer) mit viel Wasser fortspülen, bei größeren Mengen, die in die Drainage oder Gewässer laufen könnten, zuständige Wasserbehörde informieren.

7. Handhabung und Lagerung

Handhabung: Gute Belüftung am Arbeitsplatz, sonst keine besonderen Maßnahmen erforderlich.

Brand- u. Explosionsschutz: Keine außergewöhnlichen Maßnahmen erforderlich. Durch Hitze gefährdete Behälter mit Wasser kühlen.

Lagerung: Behälter dicht geschlossen an einem trockenen Ort aufbewahren. Verzinkte Behälter sind zur Lagerung nicht zu verwenden.

8. Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstungen

Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: siehe 7.

Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz: Schutzbrille.

Handschutz: Gummi- oder PVC-Handschuhe.

Allgemeine Schutz- u. Hygienemaßnahmen: Die beim Umgang mit Chemikalien üblichen Schutzmaßnahmen sind zu beachten.

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

Form:	flüssig.	
Farbe:	rot fluoreszierend.	
Geruch:	produktspezifisch.	
Erstarrungstemperatur:	ca. -28 °C.	(DIN 51583)
Siedetemperatur:	> 100 °C.	(ASTM D 1120)
Flammpunkt:	keiner.	
Explosionsgrenzen:		
- untere:	2.6 Vol.-%.	(Angaben für 1,2-
- obere:	12.6 Vol-%.	Propylenglykol)
Zündtemperatur:	entfällt.	
Dampfdruck bei 20 °C:	20 mbar.	
Dichte bei 20 °C:	ca. 1.030 g/cm^3.	(DIN 51757)
Löslichkeit in Wasser:	vollständig löslich.	
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln:	löslich in polaren Lösungsmitteln.	
pH-Wert bei 500 g/l, 20 °C:	9.0-10.5.	(ASTM D 1287)
Viskosität bei 20° C:	ca. 5.0 mm^2/s.	(DIN 51562)

10. Stabilität und Reaktivität

Zu vermeidende Stoffe: Starke Oxidationsmittel.

Gefährliche Reaktionen: Keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung.

***Gefährliche Zersetzungsprodukte:** Keine bei bestimmungsgemäßer Verarbeitung.

11. Angaben zur Toxikologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Akute Toxizität: LD_{50}/oral/Ratte: >2000 mg/kg
Primäre Hautreizwirkung/Kaninchen/Draize-Test: nicht reizend
Primäre Schleimhautreizwirkung/Kaninchenauge/Literaturangabe: nicht reizend.

12. Angaben zur Ökologie

Die Aussage ist von den Eigenschaften der Einzelkomponenten abgeleitet.

Angaben zur Elimination: Versuchsmethode OECD 301A/ISO 7827
Analysenmethode: DOC-Abnahme
Eliminationsgrad: > 70 % (28 d)
Bewertung: leicht biologisch abbaubar.

Verhalten in Umweltkompartimenten: Bei sachgemäßer Einleitung geringer Konzentrationen in adaptierte biologische Kläranlagen sind Störungen der Abbauaktivität des Belebtschlammes nicht zu erwarten.

Ökotoxische Wirkungen: Algentoxizität: EC50 (72 h): >100 mg/l
Bakterientoxizität: >1000 mg/l, Warburg
Daphnientoxizität (akut): EC50 (48 h) >100 mg/l
Fischtoxizität: LC50 (96 h): >100 mg/l, Leuciscus idus

***Weitere ökologische Hinweise:** AOX: Das Produkt enthält kein organisch gebundenes Halogen

*13. Hinweise zur Entsorgung

TYFOCOR® LS muß unter Beachtung der örtlichen Vorschriften z. B. einer geeigneten Deponie oder einer geeigneten Verbrennungsanlage zugeführt werden. Bei Mengen unter 100 l mit der örtlichen Stadtreinigung bzw. mit dem Umweltmobil in Verbindung setzen.

Ungereinigte Verpackungen: Nicht kontaminierte Verpackungen können wiederverwendet werden.
Nicht reinigungsfähige Verpackungen sind wie der Stoff zu entsorgen.

14. Angaben zum Transport

VbF: Unterliegt nicht der Verordnung brennbarer Flüssigkeiten. Postversand zugelassen.

GGVE/RID:	-	GGVS/ADR:	-	IMDG-Code:	-
UN-Nr.:	-	IATA-DGR:	-	TA - Luft :	-

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

15. Vorschriften

Kennzeichnung nach EG-Richtlinien: Nicht kennzeichnungspflichtig.

***Nationale Vorschriften:** Wassergefährdungsklasse: WGK 1 (Deutschland), gemäß VwVwS vom 17.05.99

16. Sonstige Angaben

Alle Angaben, die sich im Vergleich zur vorangegangenen Ausgabe geändert haben, sind mit einem Stern gekennzeichnet. Ältere Ausgaben verlieren damit ihre Gültigkeit.

Das Sicherheitsdatenblatt ist dazu bestimmt, die beim Umgang mit chemischen Stoffen und Zubereitungen wesentlichen physikalischen, sicherheitstechnischen, toxikologischen u. ökologischen Daten zu vermitteln, sowie Empfehlungen für den sicheren Umgang bzw. Lagerung, Handhabung und Transport zu geben. Eine Haftung für Schäden im Zusammenhang mit der Verwendung dieser Information oder dem Gebrauch, der Anwendung, Anpassung oder Verarbeitung der hierin beschriebenen Produkte ist ausgeschlossen. Dies gilt nicht, soweit wir, unsere gesetzlichen Vertreter oder Erfüllungsgehilfen bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit zwingend haften. Die Haftung für mittelbare Schäden ist ausgeschlossen.

Diese Angaben sind nach bestem Wissen und Gewissen angefertigt und entsprechen unserem aktuellen Kenntnisstand. Sie enthalten keine Zusicherung von Produkteigenschaften.

Datenblatt ausstellender Bereich: Abt. AT, Tel.: 040-61 40 39

Service:

ELCO GmbH
D - 64546 Mörfelden-Walldorf

ELCO Austria GmbH
A - 2544 Leobersdorf

ELCOTHERM AG
CH - 7324 Vilters

ELCO-Rendamax B.V.
NL - 1410 AB Naarden

ELCO Belgium n.v./s.a.
B - 1731 Zellik